

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/03514

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ B41F33/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ B41F33/14, B41F13/12Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 60-107344, A (Toppan Printing Co., Ltd.), 12 June, 1985 (12.06.85),	1, 2, 6-9, 15, 16, 22
Y	page 3, upper right column, line 7 to page 3, under right column, line 9 (Family: none)	3-5, 10-15, 17-21
Y	JP, 02-261648, A (Toppan Printing Co., Ltd.), 24 October, 1990 (24.10.90), page 4, lower left column, lines 8 to 14 (Family: none)	3
Y	JP, 50-047090, A (Taihei Kogyo K.K.), 26 April, 1975 (26.04.75), page 2, lower left column, lines 4 to 8 (Family: none)	4
Y	JP, 05-1418, A (Penta Ocean Construction Co., Ltd.), 08 January, 1993 (08.01.93), page 2, lines 18 to 25 (Family: none)	5
Y	JP, 60-176763, A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 10 September, 1985 (10.09.85), page 5, lower right column, lines 9 to 19 (Family: none)	10, 11 17, 18

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

- * Special categories of cited documents:
- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16 May, 2001 (16.05.01)Date of mailing of the international search report
29 May, 2001 (29.05.01)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/03514

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US, 5778791, A (MAN Roland Druckmaschinen AG.), 14 July, 1998 (14.07.98), page 6, left column, lines 35 to 41 & JP, 08-252908; A page 3, lines 33 to 39 & EP, 727313, A1 & DE, 19505692, A & CA, 2169668, A	12-14, 19-21

特許協力条約

E P . U S P C T

国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
〔PCT18条、PCT規則43、44〕

出願人又は代理人 の書類記号 HP2901040	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。			
国際出願番号 PCT/JP01/03514	国際出願日 (日.月.年)	24.04.01	優先日 (日.月.年)	25.04.00
出願人(氏名又は名称) 三菱重工業株式会社				

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎
 - a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。
 この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。
 - b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。
 この国際出願に含まれる書面による配列表
 この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表
 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。
 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。
2. 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。
3. 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。
4. 発明の名称は 出願人が提出したものと承認する。
 次に示すように国際調査機関が作成した。
回転位相差検出装置及びその検出方法
5. 要約は 出願人が提出したものと承認する。
 第II欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1ヶ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。
6. 要約書とともに公表される図は、
 第 1 図とする。 出願人が示したとおりである。 なし
 - 出願人は図を示さなかった。
 - 本図は発明の特徴を一層よく表している。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
Int. Cl' B41F33/14

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））
Int. Cl' B41F33/14, B41F13/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2001年
日本国実用新案登録公報	1996-2001年
日本国登録実用新案公報	1994-2001年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP, 60-107344, A (凸版印刷株式会社) 12. 6月. 1985 (12. 06. 85), 第3頁右上欄第7行～同頁右下欄 第9行, (ファミリーなし)	1, 2, 6-9, 15, 16, 22
Y	JP, 02-261648, A (凸版印刷株式会社) 24. 10 月. 1990 (24. 10. 90), 第4頁左下欄第8行～第14 行, (ファミリーなし)	3-5, 10-15, 17-21
Y	JP, 50-047090, A (太平工業株式会社) 26. 4月. 1975 (26. 04. 75), 第2頁左下欄第4行～第8行, (ファミリーなし)	3
		4

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

16. 05. 01

国際調査報告の発送日 **29.05.01**

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

畠井 順一

2 P 3007

電話番号 03-3581-1101 内線 3261

THIS PAGE BLANK (USPTO)

C(続き) 関連すると認められる文献	引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	Y	JP, 05-1418, A (五洋建設株式会社) 8. 1月. 1993 (08. 01. 93), 第2頁第18行～第25行 (ファミリーなし)	5
	Y	JP, 60-176763; A (大日本印刷株式会社) 10. 9月. 1985 (10. 09. 85), 第5頁右下欄第9行～第19行, (ファミリーなし)	10, 11 17, 18
	Y	US, 5778791, A (MAN Roland Druckmaschinen AG.) 14. 7月. 1998 (14. 07. 98) 第6頁左欄第35行～第41行 & JP, 08-252908, A 第3頁第33行～第39行 & EP, 727313, A1 & DE, 19505692, A & CA, 2169668, A	12-14, 19-21

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19)世界知的所有権機関
国際事務局



(43)国際公開日
2001年11月1日 (01.11.2001)

PCT

(10)国際公開番号
WO 01/81087 A1

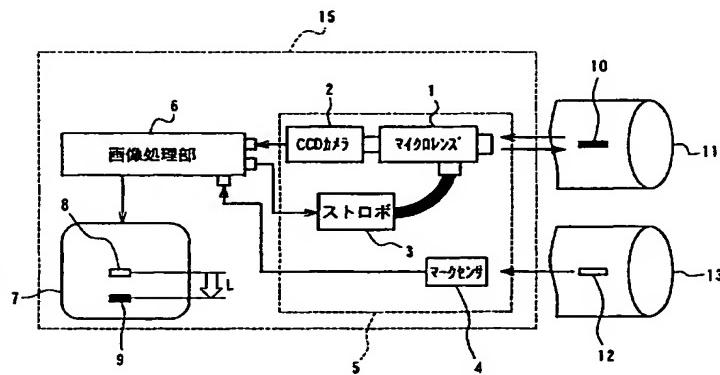
- (51)国際特許分類⁷: B41F 33/14
(21)国際出願番号: PCT/JP01/03514
(22)国際出願日: 2001年4月24日 (24.04.2001)
(25)国際出願の言語: 日本語
(26)国際公開の言語: 日本語
(30)優先権データ:
特願2000-124729 2000年4月25日 (25.04.2000) JP
(71)出願人(米国を除く全ての指定国について): 三菱重工業株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒100-8315 東京都千代田区丸の内二丁目5番1号 Tokyo (JP).
(72)発明者; および
(75)発明者/出願人(米国についてのみ): 池田 敦 (IKEDA, Atsushi) [JP/JP]. 山下 博 (YAMASHITA, Hiroshi) [JP/JP]. 山口正博 (YAMAGUCHI, Masahiro) [JP/JP]. 飯伏順一 (IIBUSHI, Junichi) [JP/JP]; 〒729-0393 広島県三原市糸崎町5007番地 三菱重工業株式会社 紙・印刷機械事業部内 Hiroshima (JP).
(74)代理人: 真田 有 (SANADA, Tamotsu); 〒180-0004 東京都武蔵野市吉祥寺本町一丁目10番31号 吉祥寺広瀬ビル5階 Tokyo (JP).
(81)指定国(国内): JP, US.

/統葉有/

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR DETECTING ANGULAR PHASE DIFFERENCE

(54)発明の名称: 回転位相差検出装置及びその検出方法

A 本発明の実施の形態の回転位相差検出装置の構成ブロック図



- 5:計測部
7:表示部
8:画像処理用マークの基準位置
9:画像処理用マークの検出位置
10:画像処理用マーク
11,13:印刷ロール
12:基準マーク
15:回転位相差検出装置

1...MICRO LENS 8...REFERENCE MARK POSITION FOR IMAGE PROCESSING
2...CCD CAMERA 9...DETECTED MARK POSITION FOR IMAGE PROCESSING
3...STROBE 10...MARK FOR IMAGE PROCESSING
4...MARK SENSOR 12...REFERENCE MARK
5...MEASURING UNIT 15...ANGULAR PHASE DIFFERENCE DETECTOR
6...IMAGE PROCESSOR 11,13...PRINTER ROLE
7...DISPLAY A...BLOCK DIAGRAM OF ANGULAR PHASE DIFFERENCE
DETECTOR
ACCORDING TO THE INVENTION

(57) Abstract: The invention relates to a method and apparatus for detecting the angular phase difference between a plurality of rotating objects, and to a method and apparatus for monitoring the operation of a machine. An apparatus for detecting the angular phase difference comprises a first mark (12) on a first rotating object (13), a second mark (10) on a second rotating object (11), a mark sensor (4) for detecting the first mark, a first camera (2) for imaging the second mark in response to the first mark detected by the mark sensor, and a display (7) for displaying the second mark imaged by the first camera. The angular phase difference between the first and second solid rotating objects is detected accurately from the position of the image of the second mark on the display.

WO 01/81087 A1

/統葉有/



(84) 指定国(広域): ヨーロッパ特許(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約:

複数の回転体相互間の回転位相差を検出する回転位相差検出装置及びその検出方法、これを用いた機械運転状態監視装置及びその監視方法に關し、複数の回転体相互間の回転位相差を簡易な構成で、かつ高精度に検出できるようとする。このため、第1の回転体(13)に設けられる第1のマーク(12)と、第2の回転体(11)に設けられる第2のマーク(10)と、第1のマークを検出するマークセンサ(4)と、マークセンサが第1のマークを検出した時に、第2のマークを撮像する第1の撮像カメラ(2)と、第1の撮像カメラが撮像した第2のマークの像を表示する表示部(7)とを有し、表示部における第2のマークの像の位置から、第1と第2の回転体の回転位相差を検出する。本発明によれば、第1のマークを検出するマークセンサと、第2のマークを撮像する第1の撮像カメラと、第2のマークの像を表示する表示部とによる簡易な構成で、第1と第2の回転体の回転位相差を高精度に検出することができる。

明細書

回転位相差検出装置及びその検出方法
並びに機械運転状態監視装置及びその監視方法

5

技術分野

本発明は、回転位相差検出装置及びその検出方法並びに機械運転状態監視装置及びその監視方法に関し、特に、複数の回転体相互間の回転位相差を簡易な構成で高精度に検出することができる回転位相差検出装置並びその検出方法並びに機械運転状態監視装置及びその監視方法に関する。

背景技術

紙又はフィルム等にカラー印刷を行うカラーオフセット輪転印刷機の概要図を図8に示す。カラーオフセット輪転印刷機においては、青印刷部81、赤印刷部71、黄印刷部61、黒印刷部51により青、赤、黄、黒の印刷が別個に行われ、それぞれの色が重ね合わされてカラー印刷が行われる。

即ち、印刷紙93は、矢印94に示すように下方から上方へ移動し、その間に、各色の印刷ロール83、73、63、53により、印刷紙93の片面又は両面に青、赤、黄、黒の印刷が順次行われる。

版胴ロール82、72、62、52は、円筒の側面にそれぞれ青、赤、黄、黒印刷用の刷版が取り付けられ、それぞれの刷版に青、赤、黄、黒のインキが塗られたもので、回転に伴いそれぞれのインキを印刷ロール83、73、63、53に転写する。印刷ロール83、73、63、53に転写された青、赤、黄、黒のインキは、更に印刷紙93に転写され、

カラー印刷が行われる。

この場合、ロール駆動モータ 6 4 は、駆動歯車 6 5 を介して黄印刷部 6 1 と黒印刷部 5 1 の印刷ロール 6 3、5 3 及び版胴ロール 6 2、5 2 を回転駆動する。また、ロール駆動モータ 8 4 は、駆動歯車 8 5 を介して青印刷部 8 1 と赤印刷部 7 1 の印刷ロール 8 3、7 3 及び版胴ロール 8 2、7 2 を回転駆動する。なお、ロール駆動モータを各色の印刷部毎に設けて、各色の印刷部の印刷ロール及び版胴ロールをそれぞれ独立に駆動する場合もある。

このようなカラーオフセット輪転印刷機では、近年、印刷の高速化及び高精細化が進展しているが、これに伴い、印刷紙 9 3 上の同一点に転写すべきインキがずれる、いわゆるダブリと呼ばれる印刷障害や各色に色ずれを起す見当ずれと呼ばれる印刷障害が生じる場合があり、このような印刷障害を防止することが強く求められている。

この印刷障害は、駆動軸のねじり振動や、駆動歯車 6 5、8 5 の加工・取付け誤差等により、各色の印刷ロール 8 3、7 3、6 3、5 3 間に回転位相差が生じるためと考えられる。従って、各印刷ロール間の回転位相差を高精度で検出し、その回転位相差をなくすように各印刷ロールを駆動することが重要である。

印刷ロール系の回転位相差検出方法として、従来、図 9 に示すような方法が提案されている。この回転位相差検出方法は高速クロックパルス方式と呼ばれるもので、カラーオフセット輪転印刷機の内部クロックパルスを利用して、印刷ロール間の回転位相差を検出するものである。

図 9において、印刷ロール 7 3、8 3 の円周上に、例えば、約 1 mm ピッチの黑白パターン 9 0 が設けられる。そして、印刷ロール 7 3 の黑白パターン 9 0 が光センサ 9 1 により検出され、印刷ロール 8 3 の黑白パターン 9 0 が光センサ 9 2 により検出される。なお、光センサ 9 1、

92は、例えば、黑白パターン90に光を投光し、その反射光の光量により黑白パターン90を検出するものである。

この場合、光センサ91から、印刷ロール73の黑白パターン90に対応した出力パルスAが得られ、光センサ92から、印刷ロール83の黑白パターン90に対応した出力パルスBが得られる。

そして、例えば10MHzの内部クロックパルスにより、出力パルスA、B間の位相差 Δt_1 、 Δt_2 、 Δt_3 が検出される。この位相差 Δt_1 、 Δt_2 、 Δt_3 が、印刷ロール73、83間の回転位相差に対応する。なお、この方法の検出精度は、黑白パターン90のピッチと内部クロックパルスの周波数に応じて決定される。

図9に示した回転位相差検出方法は、検出精度が黑白パターン90のピッチと内部クロックパルスの周波数に応じて決まるため、検出精度を上げるためにには、黑白パターン90のピッチを小さくし、内部クロックパルスの周波数を高める必要がある。しかしながら、高速で移動する微小なピッチの黑白パターン90を高精度で検出するには、高分解能の光センサが必要であり、回転位相差検出装置が高価なものになってしまう。

また、図9に示した回転位相差検出方法は、出力パルスA、B間の位相差を検出した後、印刷ロール73、83間の回転位相差を印刷ロール73、83の回転速度を考慮して演算処理する必要がある。しかしながら、この演算処理を高速かつ高精度で行うには演算速度の早い処理装置が必要であり、回転位相差検出装置を高価なものにしてしまう。

また、上述の方法のほかに、回転ロール系の回転位相差検出方法として、レーザ・ドップラ速度計を用いて2つの回転ロールの回転速度を計測し、その回転速度の差を回転位相差に換算する方法も考えられる。しかししながら、この方法では、回転速度差を回転位相差に換算する際に積分演算が必要となり、実用上必要な精度を得ることができない。

そこで、本発明の目的は、複数の回転体相互間の回転位相差を簡易な構成で、かつ高精度に検出できる回転位相差検出装置及びその検出方法を提供することにある。

また、このような回転位相差検出装置及びその検出方法を用いることで、機械操作員が機械を常時監視していなくてもよくし、機械操作員の労力を軽減することができるようとした、機械運転状態監視装置及びその監視方法を提供することも目的とする。

発明の開示

10 上記の目的を達成するために、本発明にかかる回転位相差検出装置の一つの側面は、複数の回転体相互間の回転位相差を検出する回転位相差検出装置において、第1の回転体に設けられる第1のマークと、第2の回転体に設けられる第2のマークと、第1のマークを検出するマークセンサと、マークセンサが第1のマークを検出した時に、第2のマークを撮像する第1の撮像カメラと、第1の撮像カメラが撮像した第2のマークの像を表示する表示部とを有し、表示部における第2のマークの像の位置から、第1と第2の回転体の回転位相差を検出することを特徴とする。

本発明によれば、第1のマーク（基準マーク）を検出するマークセンサと、第2のマーク（画像処理用マーク）を撮像する第1の撮像カメラと、第2のマークの像を表示する表示部とによる簡易な構成で、第1と第2の回転体相互間（複数の回転体相互間）の回転位相差を検出することができる。また、第2のマークを第1の回転体が1回転する毎に撮像するので、画像処理に十分な時間をかけることができ、第1と第2の回転体相互間の回転位相差を高精度で検出することができる。

更に、上記の発明において、その好ましい態様は、第1の撮像カメラ

と光学系とを駆動し、光学系の光軸を第2の回転体の側面とほぼ直角にするアクチュエータを有することを特徴とする。

本発明によれば、第2の回転体に設けられた第2のマーク（画像処理用マーク）を、第2の回転体とほぼ直角の方向から撮像することができる、表示部における第2のマークの像の位置を高精度で検出することができ、第1と第2の回転体相互間（複数の回転体相互間）の回転位相差を高精度で検出することができる。

更に、上記の発明において、その好ましい態様は、第1の撮像カメラとマークセンサとを一端に取り付け、他端に所定の重量物を取り付けたアームを有し、アームは、弾性体を介して支柱に取り付けられた除振テーブルに取り付けられることを特徴とする。

本発明によれば、所定の重量物によりアームの重量バランスがとられ、更に、アームが除振テーブルに取り付けられるので、第1の撮像カメラとマークセンサの振動を極めて少なくすることができる。従って、第2のマーク（画像処理用マーク）を安定して撮像することができ、第1と第2の回転体相互間（複数の回転体相互間）の回転位相差を高精度で検出することができる。

更に、上記の発明において、その好ましい態様は、第1の回転体に設けられる第3のマークと、マークセンサが第1のマークを検出した時に、第3のマークを撮像する第2の撮像カメラとを有し、表示部は、第2の撮像カメラが撮像した第3のマークの像を表示することを特徴とする。

本発明によれば、基準となる第1の回転体の第3のマークと第2の回転体の第2のマークとが、表示部に同時に表示されるので、第1と第2の回転体相互間の回転位相差を視覚的に容易に判断することができる。

ところで、本発明にかかる機械運転状態監視装置は、上述のような回転位相差検出装置を備え、この回転位相差検出装置を用いて機械の運転

状態を監視することを特徴としている。

好ましくは、回転位相差検出装置が、第1と第2の回転体の回転位相差を算出する回転位相差算出部と、回転位相差算出部によって算出された回転位相差が所定値以上であるか否かを判定する回転位相差判定部とを備え、回転位相差判定部からの信号に基づいて警報を出力する警報手段を備えるものとする。
5

また、回転位相差検出装置が、第1と第2の回転体の回転位相差を算出する回転位相差算出部を備え、表示部が、回転位相差算出部によって算出された回転位相差を時系列で表示するものとするのも好ましい。

10 さらに、伝送媒体を介して接続される工場側装置と遠隔側装置とによって工場内に設けられた機械の運転状態を監視する機械運転状態監視装置であって、工場側装置が、上述のような回転位相差検出装置と、警報を出力する警報手段とを備え、遠隔側装置が、回転位相差検出装置によって検出された回転位相差に基づいて、回転位相差が所定値以上であるか否かを判定する回転位相差判定手段を備え、回転位相差判定手段によって回転位相差が所定値以上であると判定された場合、伝送媒体を介して遠隔側装置から工場側装置へ信号が送信され、この信号に基づいて警報手段から警報が出力されることも特徴としている。
15

また、伝送媒体を介して接続される工場側装置と遠隔側装置とによって工場内に設けられた機械の運転状態を監視する機械運転状態監視装置であって、工場側装置が、第1の回転体に設けられる第1のマークと、第2の回転体に設けられる第2のマークと、第1のマークを検出するマークセンサと、マークセンサが第1のマークを検出した時に、第2のマークを撮像する第1の撮像カメラとを備えるとともに、警報を出力する警報手段を備え、遠隔側装置が、第1の撮像カメラによって撮像された第2のマークに関する情報に基づいて第1と第2の回転体の回転位相差

を算出する回転位相差算出手段と、回転位相差算出手段によって算出された回転位相差が所定値以上であるか否かを判定する回転位相差判定手段とを備え、回転位相差判定手段によって回転位相差が所定値以上であると判定された場合、伝送媒体を介して遠隔側装置から工場側装置へ信号が送信され、この信号に基づいて警報手段から警報が出力されることも特徴としている。
5

さらに、伝送媒体を介して接続される工場側装置と遠隔側装置とによって工場内に設けられた機械の運転状態を監視する機械運転状態監視装置であって、工場側装置が、第1の回転体に設けられる第1のマークと、
10 第2の回転体に設けられる第2のマークと、第1のマークを検出するマークセンサと、マークセンサが第1のマークを検出した時に、第2のマークを撮像する第1の撮像カメラとを備えるとともに、表示部を備え、遠隔側装置が、第1の撮像カメラによって撮像された第2のマークに関する情報に基づいて第1と第2の回転体の回転位相差を算出する回転位
15 相差算出手段を備え、回転位相差算出手段によって算出された第1と第2の回転体の回転位相差が、伝送媒体を介して遠隔側装置から工場側装置へ送信され、表示部に時系列で表示されることも特徴としている。

好みしくは、印刷機の運転状態を監視して印刷障害が発生している可能性のある印刷物を抽出するのに用いられ、複数の回転体が、印刷ロールである。
20

また、本発明にかかる機械運転状態監視方法は、複数の回転体相互間の回転位相差によって機械の運転状態を監視する機械運転状態監視方法であって、第1の回転体に設けられる第1のマークをマークセンサによって検出した時に、第2の回転体に設けられる第2のマークを第1の撮像カメラによって撮像する撮像ステップと、撮像ステップで撮像された第2のマークに関する情報に基づいて第1と第2の回転体の回転位相差
25

を算出する回転位相差算出ステップとを備えることを特徴としている。

好ましくは、回転位相差算出ステップによって算出された回転位相差が所定値以上であるか否かを判定する回転位相差判定ステップと、回転位相差判定ステップにおいて回転位相差が所定値以上であると判定された場合に警報を出力させる警報出力ステップとを備えるものとする。
5

また、回転位相差算出ステップにおいて算出された回転位相差を表示部に時系列で表示させる表示ステップを備えるものとするのも好ましい。

さらに、伝送媒体を介して接続される工場側装置と遠隔側装置とによって工場内に設けられた機械の運転状態を監視する機械運転状態監視方法であって、工場側装置に備えられる上述のように構成される回転位相差検出装置が回転位相差を検出し、検出した回転位相差に関する情報を、伝送媒体を介して工場側装置から遠隔側装置へ送信し、遠隔側装置に備えられる回転位相差判定手段が、受信した回転位相差に関する情報に基づいて回転位相差が所定値以上であるか否かを判定し、回転位相差判定手段が回転位相差が所定値以上であると判定した場合、伝送媒体を介して遠隔側装置から工場側装置へ信号を送信し、信号を受信した場合に、工場側装置に備えられる警報手段が警報を出力することも特徴としている。
10
15

さらに、伝送媒体を介して接続される工場側装置と遠隔側装置とを用いて複数の回転体相互間の回転位相差によって機械の運転状態を監視する機械運転状態監視方法であって、工場側装置に備えられるマークセンサが第1の回転体に設けられる第1のマークを検出した時に、工場側装置に備えられる第1の撮像カメラが第2の回転体に設けられる第2のマークを撮像し、撮像された第2のマークに関する情報を、伝送媒体を介して工場側装置から遠隔側装置へ送信し、遠隔側装置に備えられる回転位相差算出手段が、受信した該第2のマークに関する情報に基づいて第
20
25

1 と第 2 の回転体の回転位相差を算出し、遠隔側装置に備えられる回転位相差判定手段が、算出された回転位相差が所定値以上であるか否かを判定し、回転位相差判定手段が回転位相差が所定値以上であると判定した場合、伝送媒体を介して遠隔側装置から工場側装置へ信号を送信し、
5 信号を受信した場合に、工場側装置に備えられる警報手段が警報を出力することも特徴としている。

さらに、伝送媒体を介して接続される工場側装置と遠隔側装置とを用いて複数の回転体相互間の回転位相差によって機械の運転状態を監視する機械運転状態監視方法であって、工場側装置に備えられるマークセンサが第 1 の回転体に設けられる第 1 のマークを検出した時に、工場側装置に備えられる第 1 の撮像カメラが第 2 の回転体に設けられる第 2 のマークを撮像し、撮像された該第 2 のマークに関する情報を、伝送媒体を介して工場側装置から遠隔側装置へ送信し、遠隔側装置に備えられる回転位相差算出手段が、受信した第 2 のマークに関する情報に基づいて第
10 1 と第 2 の回転体の回転位相差を算出し、算出された回転位相差に関する情報を、伝送媒体を介して遠隔側装置から工場側装置へ信号を送信し、信号を受信した場合に、工場側装置に備えられる表示部が回転位相差を時系列で表示することも特徴としている。

好ましくは、印刷機の運転状態を監視して印刷障害が発生している可能性のある印刷物を抽出するのに用いられ、複数の回転体が、印刷ロールである。

本発明にかかる機械運転状態監視装置及びその監視方法によれば、複数の回転体相互間の回転位相差が所定値以上になった場合に警報器から警報が出力されるか、又は回転位相差が表示部に時系列で表示されるため、機械操作員は機械を常時監視している必要がなく、機械操作員の労力を軽減することができるという利点がある。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の実施の形態の回転位相差検出装置の構成ブロック図である。

5 図 2 は、本発明の他の実施の形態の回転位相差検出装置の構成ブロック図である。

図 3 は、本発明の実施の形態における計測部の構成図である。

図 4 は、本発明の実施の形態における微動アクチュエータの構成図である。

10 図 5 は、従来の見当ずれを見つけた場合の位置ずれの補正方法について説明するための模式図である。

図 6 は、本発明の実施の形態にかかる機械運転状態監視装置の全体構成を示す模式図である。

15 図 7 は、本発明の実施の形態の変形例にかかる機械運転状態監視装置の全体構成を示す模式図である。

図 8 は、オフセット輪転印刷機の概要図である。

図 9 は、従来の位相差検出方法の説明図である。

発明を実施するための最良の形態

20 以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。しかしながら、かかる実施の形態が、本発明の技術的範囲を限定するものではない。

(回転位相差検出装置及びその検出方法の説明)

図 1 は、本発明の実施の形態の回転位相差検出装置の構成ブロック図である。ここでは一例として、印刷ロール 1 3 を基準として印刷ロール 25 1 1 の回転位相を検出する場合を示す。

図 1 に示すように、本実施の形態の回転位相差検出装置 1 5 は、撮像

範囲を所定範囲に制限する光学系であるマイクロレンズ1と、マイクロレンズ1を通して画像処理用マーク10を撮像するCCD(Charge Coupled Device)カメラ2と、マイクロレンズ1を通して画像処理用マーク10に光を照射するストロボ3と、印刷ロール13に設けられた基準マーク12を検出するマークセンサ4とを含む計測部5と、計測部5からの画像信号を処理する画像処理部6と、画像処理用マーク10の像を表示する表示部7とを有する。

このように、印刷ロール13を基準に印刷ロール11の回転位相を検出する場合は、基準マーク12(第1のマーク)が印刷ロール13に設けられ、画像処理用マーク10(第2のマーク)が印刷ロール11に設けられる。なお、基準マーク12は、例えば、光を反射する反射テープであり、画像処理用マーク10は黒色テープである。

マークセンサ4は、発光ダイオード等の発光部と、フォトダイオード等の受光部とを有する。マークセンサ4の発光部は、ビーム状の光を印刷ロール13に常時投光しており、印刷ロール13の回転位相が所定の値になると、その光が基準マーク12により反射され、マークセンサ4の受光部に戻される。

マークセンサ4は、基準マーク12からの反射光を検出すると、画像処理部6に検出信号を出力する。画像処理部6は、マークセンサ4からの検出信号に同期して、ストロボ3に発光信号を出力する。ストロボ3は発光信号に同期して発光し、その光を、マイクロレンズ1を通して印刷ロール11に照射する。

この場合、印刷ロール11は、マイクロレンズ1を通してCCDカメラ2により常時撮像されている。ただし、印刷ロール11上の撮像範囲は、外部光が入らないように遮光されているため、ストロボ3の光が照射された場合にだけ、画像処理用マーク10を撮像することができる。

CCDカメラ2が撮像した画像信号は、画像処理部6に転送され、その画像が表示部7のモニタ画面に映される。このように、画像処理用マーク10は、ストロボ3が発光した時点の位置で撮像されるが、ストロボ3は、マークセンサ4が基準マーク12を検出する毎に発光するので、
5 モニタ画面における画像処理用マーク10の検出位置9は、印刷ロール13の1回転毎に更新される。

従って、印刷ロール11と印刷ロール13に回転位相差が発生している場合は、モニタ画面における画像処理用マーク10の検出位置9は基準位置8から値Iだけ変位する。この値Iが、印刷ロール11と印刷ロール13の回転位相差に相当する。
10

なお、画像処理用マーク10の基準位置8は、例えば、回転位相差の検出開始時、又は所定の基準時における画像処理用マーク10の位置であり、モニタ画面の中央に設定される。従って、画像処理用マーク10の検出位置9と基準位置8との位置関係により、印刷ロール13に対する印刷ロール11の回転の遅れ又は進みを検出することができる。
15

このように本実施の形態の回転位相差検出装置15によれば、簡易な構成で印刷ロール11、13間の回転位相差を検出することができる。また、画像処理用マーク10は印刷ロール13の1回転毎に撮像されるので、画像処理に十分な時間をかけることができ、印刷ロール11、1
20 3間の回転位相差を高精度で検出することができる。

なお、本実施の形態の回転位相差検出装置15によれば、2つの印刷ロール間の回転位相差を検出できるので、例えば、青の印刷ロール83を基準に、赤の印刷ロール73の回転位相差を検出する場合は、基準マーク12を青の印刷ロール83に設け、画像処理用マーク10を赤の印刷ロール73に設ける。
25

また、基準マーク12を青の印刷ロール83に設け、画像処理用マー

ク 1 0 を赤、黄、黒の印刷ロール 7 3、6 3、5 3 に設ければ、同様の検出方法により、青の印刷ロール 8 3 を基準とした赤、黄、黒の印刷ロール 7 3、6 3、5 3 の回転位相差を検出することができる。

また、本実施の形態の回転位相差検出装置 1 5 により、印刷ロール間の回転位相差が検出された場合は、その回転位相差を印刷ロールの駆動系にフィードバックすることにより、印刷ロールの回転位相差を修正し、高品質のカラー印刷を行うことができる。

図 2 は、本発明の他の実施の形態の回転位相差検出装置の構成プロック図である。

図 2 に示すように、本実施の形態の回転位相差検出装置 1 5 は、図 1 の場合と同様に、印刷ロール 1 3 を基準に印刷ロール 1 1 の回転位相を検出するものであるが、印刷ロール 1 3 には、基準マーク 1 2（第 1 のマーク）と共に画像処理用マーク 4 0（第 3 のマーク）が設けられる。

このため、計測部 5 には、印刷ロール 1 1 の画像処理用マーク 1 0 を撮像するマイクロレンズ 1、CCD カメラ 2（第 1 の撮像カメラ）、ストロボ 3 と共に、印刷ロール 1 3 の画像処理用マーク 4 0 を撮像するマイクロレンズ 4 1、CCD カメラ 4 2（第 2 の撮像カメラ）、ストロボ 4 3 が設けられる。

本実施の形態の回転位相差検出装置 1 5 では、ストロボ 3 及びストロボ 4 3 は、マークセンサ 4 が印刷ロール 1 3 の基準マーク 1 2 を検出した時に同時に発光する。そして、印刷ロール 1 1 の画像処理用マーク 1 0 が CCD カメラ 2 により、また、印刷ロール 1 3 の画像処理用マーク 4 0 が CCD カメラ 4 2 により撮像され、それぞれの画像が画像処理部 6 で合成されてモニタ画面に出力される。

この場合、印刷ロール 1 3 の画像処理用マーク 4 0 は、マークセンサ 4 が印刷ロール 1 3 自身に設けられた基準マーク 1 2 を検出したタイミ

ングで撮像されるため、モニタ画面上の像位置が移動しない。このため、印刷ロール 1 3 の画像処理用マーク 4 0 をモニタ画面における基準位置 8 とすることができます。

5 このように本実施の形態の回転位相差検出装置 1 5 によれば、印刷ロール 1 3 の画像処理用マーク 4 0 による基準位置 8 と、印刷ロール 1 1 の画像処理用マーク 1 0 の検出位置 9 が同一のモニタ画面上に表示されるので、印刷ロール 1 1 、 1 2 の回転位相差を視覚的に容易に判断することができる。

図 3 は、本実施の形態における計測部 5 の概略の構成図である。

10 図 3 に示すように、計測部 5 は、外部からの振動を減衰させるため高剛性除振テーブル 2 1 の上に設置される。この場合、計測部 5 のマイクロレンズ 1 及びマークセンサ 4 は、印刷ロール 7 3 、 8 3 の基準マーク 1 2 又は画像処理用マーク 1 0 を検出する方向に向けられる。

15 高剛性除振テーブル 2 1 は、例えば、床に固定された支柱 2 6 の上に、弾性体である制振コイル、ばね、ゴム等で構成される精密除振部 2 5 を介してほぼ水平に設置される。このため、床から計測部 5 に伝達される振動は極めて小さくなり、印刷ロール 7 3 、 8 3 間の回転位相差を高精度で検出することができる。

20 また、計測部 5 は高剛性の取付けアーム 2 3 の一端に取り付けられ、取付けアーム 2 3 の他端には、計測部 5 とほぼ同じ重量のカウンタウエイト 2 4 が取り付けられる。そして、取付けアーム 2 3 は、高さ調整板 2 2 を介して高剛性除振テーブル 2 1 の上に設置される。

25 このように本実施の形態における計測部 5 は、カウンタウエイト 2 4 により取付けアーム 2 3 の重量バランスがとられ、高剛性除振テーブル 2 1 の上に設置されるので、計測部 5 の振動を極めて少なくすることができる。従って、画像処理用マーク 1 0 を安定して撮像することができ、

印刷ロール 7 3、8 3 間の回転位相差を高精度で検出することができる。

図 4 は、計測部 5 のマイクロレンズ 1 の光軸の向きを微調整する微動アクチュエータ 3 0 の構成図である。

図 4 に示すように、マイクロレンズ 1 及び CCD カメラ 2 は、印刷ロール 1 1 に設けられた画像処理用マーク 1 0 を、印刷ロール 1 1 とほぼ直角の方向から撮像するように、微動アクチュエータ 3 0 により駆動される。

微動アクチュエータ 3 0 は、モータ 3 1 によりマイクロレンズ 1 を矢印 3 4 で示す水平方向に駆動し、マイクロレンズ 1 の焦点を画像処理用マーク 1 0 に合わせる。また、モータ 3 2 によりマイクロレンズ 1 を矢印 3 5 で示す俯仰方向に駆動すると共に、モータ 3 3 により矢印 3 6 で示す旋回方向に駆動し、マイクロレンズ 1 の光軸 3 7 を、印刷ロール 1 1 とほぼ直角になるように調整する。なお、微動アクチュエータ 3 0 によれば、マイクロレンズ 1 の被写界深度を約 0. 15 mm とした場合、マイクロレンズ 1 の光軸 3 7 を 90 ± 0.075 度の直角精度で位置決めすることができる。

このように本実施の形態によれば、印刷ロール 1 1 に設けられた画像処理用マーク 1 0 を、印刷ロール 1 1 とほぼ直角の方向から撮像することができるので、モニタ画面上における画像処理用マーク 1 0 の位置を高精度で検出することができ、印刷ロール間の回転位相差を高精度で検出することができる。

(機械運転状態監視装置及びその監視方法の説明)

ところで、上述の各実施形態では、例えば同じ色のインキがずれて二重に印刷されるダブリと呼ばれる印刷障害や各色のインキがずれて印刷される見当ずれと呼ばれる印刷障害等を防止するために、回転位相差検出装置によって各印刷ロール間の回転位相差を高精度で検出し、その回

転位相差をなくすように各印刷ロールを駆動することができるが、回転位相差検出装置の用途は、これに限られるものではなく、例えば機械運転状態監視装置に利用することもできる。

従来、印刷品質にかかわる機械運転状態の監視は、以下の(1), (2) 5 に示すような方法で行なっていた。

(1) 第1の方法は、印刷中に定期的あるいは必要に応じて、印刷機械から排出された印刷物を機械操作員が取り出して、サンプル評価する方法である。

(2) 第2の方法は、各印刷ロールを駆動するモータの制御量を指標として(即ち、モータの制御精度を指標として)、印刷機の運転状態を監視する方法である。 10

しかしながら、第1方法では、印刷障害が見つかった場合に、排出された印刷物の中から印刷障害のあるものを分別・排除する必要があり、非常に労力を要する。また、サンプル評価の時期によっては、印刷障害 15 の生じている印刷物を見逃す可能性もある。さらに、印刷障害が見つかった場合であっても、印刷障害の生じている印刷物を見ても印刷障害の発生要因はわからないため、迅速に、かつ適切な対応を行なうのは困難であった。

また、第2方法では、紙にインキを転写する印刷ロールの回転状態を 20 直接監視しておらず、駆動伝達軸のねじりやギヤのバックラッシュ等によって、モータと印刷ロールとの間に回転位相差が生じる可能性があり、印刷障害を確実に検知できない可能性が高い。

ところで、見当ずれと呼ばれる印刷障害が見つかった場合に、印刷紙面に各色のマークを印刷し、印刷されたマークを例えば図5に示すような位置に配設されたカメラ95で撮像し、カメラ95によって取り込まれた各色のマーク情報に基づいて位置ずれ量を検出し、この位置ずれ量 25

に相当する量を印刷ロール側で補正することも行なわれている。

しかしながら、印刷ロール側での補正で見当ずれの印刷障害を解消できない場合には、見当ずれの発生要因が特定されているわけではないため、迅速、かつ、適切に対応することが困難であった。つまり、見当ずれの発生要因としては、各印刷ロール間に回転位相差が生じているとか、紙の伸縮が生じているとか、種々のものが考えられるが、その発生要因を特定することができないため、見当ずれの印刷障害を解消するために、迅速、かつ、適切な対応をとることは困難であった。

また、上述のような方法では、走行している紙上の同じ色のインキの微小な濃度差を検出するのは難しいため、印刷障害のうちダブリと呼ばれるものを検出するのは困難であった。

そこで、本実施形態では、これらの課題を解決すべく、ダブリや見当ずれと呼ばれる印刷障害の発生要因は主として各印刷ロール間の回転位相差である点に着目し、上述の各実施形態にかかる回転位相差検出装置を利用して機械運転状態監視装置を構成している。

つまり、本実施形態にかかる機械運転状態監視装置は、上述の各実施形態にかかる回転位相差検出装置を備え、この回転位相差検出装置によって印刷品質にかかわる機械運転状態（各印刷ロールの回転状態）を常時監視し、回転位相差検出装置によって検出された各印刷ロール間の回転位相差が所定値以上になった場合に警報を出力するように構成され、これにより、ダブリや見当ずれと呼ばれる印刷障害が発生している可能性があることを機械操作員に知らせるものである。

以下、本実施形態にかかる回転位相差検出装置を利用した機械運転状態監視装置及び機械運転状態監視方法について、図6を参照しながら説明する。

本実施形態にかかる機械運転状態監視装置は、図6に示すように、回

転位相差検出装置 15 と、回転位相差検出装置 15 からの信号に基づいて警報を出力する警報器（警報手段）19 とを備えて構成される。

ここで、回転位相差検出装置 15 は、マイクロレンズ 1, CCD カメラ 2, マークセンサ 4 を含む計測部（計測手段）5 と、回転位相差算出部（回転位相差算出手段）16 と、回転位相差判定部（回転位相差判定手段）17 と、表示部（表示手段）18 とを備えて構成される。
5

このうち、計測部 5 は、上述の実施形態のものと同様に構成され、一の印刷ロール（第 1 の回転体）13 に設けられる基準マーク（第 1 のマーク）をマークセンサ 4 によって検出した時に、他の印刷ロール（第 2 の回転体）11 に設けられる画像処理用マーク（第 2 のマーク）10 を
10 CCD カメラ（第 1 の撮像カメラ）2 によって撮像するものである。

なお、上述の他の実施形態（図 2 参照）のように、印刷ロール 13 に、基準マーク 12 と共に画像処理用マーク（第 3 のマーク）40 を設けるとともに、これを撮像するマイクロレンズ 41, CCD カメラ（第 2 の撮像カメラ）42, ストロボ 43 を設け、印刷ロール 13 に設けられる基準マークをマークセンサ 4 によって検出した時に、ストロボ 3 とストロボ 43 とが同時に発光するようにし、印刷ロール 11 に設けられる画像処理用マーク 10 を CCD カメラ 2 によって撮像するとともに、印刷ロール 13 に設けられる画像処理用マーク 40 を CCD カメラ 42 によって撮像するようにしても良い。
20

回転位相差算出部 16 は、計測部 5 で撮像された画像処理用マーク 10 に関する情報（画像信号をメモリ上に展開した場合の位置情報；この位置情報に基づいて表示部のモニタ画面上に画像が表示される）に基づいて各印刷ロール 11, 13 間の回転位相差を算出するものである。つまり、回転位相差算出部 16 は、計測部 5 で撮像された画像処理用マーク 10 の位置情報に基づいて、各印刷ロール 11, 13 間の回転位相差
25

を算出するようになっている。

具体的には、回転位相差算出部 16 は、計測部 5 で撮像された画像処理用マーク 10 の検出位置 9 の位置情報（検出位置情報）と、予め設定されている画像処理用マーク 10 の基準位置 8 の位置情報（基準位置情報）とに基づいて、各印刷ロール 11, 13 間の回転位相差を算出するようになっている。

なお、上述の他の実施形態（図 2 参照）のように計測部 5 を構成する場合には、回転位相差算出部 16 は、計測部 5 で撮像された画像処理用マーク 10 の検出位置 9 の位置情報（検出位置情報）と、計測部 5 で撮像された画像処理用マーク 40 の検出位置（基準位置 8）の位置情報（基準位置情報）とに基づいて、各印刷ロール 11, 13 間の回転位相差を算出することになる。

ここでは、マークセンサ 4 が基準マーク 12 を検出した時に、マイクロレンズ 1 及び CCD カメラ 2 によって画像処理用マーク 10 を検出するようにしているため、マークセンサ 4 が基準マーク 12 を検出するたびに（即ち基準マーク 12 及び画像処理用マーク 10 の双方を検出するたびに）、各印刷ロール 11, 13 間の回転位相差を算出するようになっている。

なお、ここでは、一の印刷ロール（第 1 の回転体） 13 を基準ロールとし、この印刷ロール 13 の回転位相に対して他の印刷ロール（第 2 の回転体） 11（図示していないが、実際には複数ある）の回転位相がどの程度ずれているかを、2つの印刷ロール 11, 13 の回転位相差として算出している。この場合、黒印刷部 51 の印刷ロール、黄印刷部 61 の印刷ロール、赤印刷部 71 の印刷ロール、青印刷部 81 の印刷ロールのうちのいずれの印刷ロールを基準ロールとしても良い。

回転位相差判定部 17 は、回転位相差算出部 16 で算出された各印刷

5 ロール 1 1, 1 3 間の回転位相差が所定値（しきい値）以上になったか否かを判定し、この判定の結果、回転位相差が所定値以上になったと判定した場合に、ダブリや見当ずれ等の印刷障害が発生している可能性があるとして、表示部 1 8 やキャリア部 1 0 2 の警報器 1 9 へ信号（異常であることを示す信号；異常信号）を出力するものである。

ここでは、回転位相差判定部 1 7 は、基準ロールとしての印刷ロール 1 3 の回転位相と、他の複数の印刷ロール 1 1 のうちのいずれか一つの印刷ロールの回転位相との差が、所定値以上になった場合に信号を出力するようになっている。

10 なお、これに限られるものではなく、例えば他の複数の印刷ロール 1 1 のうちの 2 つの印刷ロールとの回転位相差が所定値以上になった場合に信号を出力するようにしても良いし、他の複数の印刷ロール 1 1 のうちの全ての印刷ロールとの回転位相差が所定値以上になった場合に信号を出力するようにしても良い。

15 特に、回転位相差判定部 1 7 は、回転位相差が所定値以上になったと判定した場合、印刷障害が発生している可能性がある印刷紙が折り畳まれてなる印刷物がキャリア部 1 0 2 に到達した際にキャリア部 1 0 2 の警報器 1 9 から警報が出力されるように、キャリア部 1 0 2 の警報器 1 9 へ信号を出力するようにしている。

20 表示部 1 8 は、回転位相差判定部 1 7 によって、各印刷ロール 1 1, 1 3 間の回転位相差が所定値（しきい値）以上になったと判定され、印刷障害が発生している可能性があるとされた場合に、その旨を表示するものである。

25 なお、ここでは、表示部 1 8 にその旨を表示させているが、これに加えて、回転位相差検出装置 1 5 に警報器を設けて警報を出力するようにしても良い。ここで、警報としては、ライトを点灯や点滅させたり、

警告音を鳴らしたりすることが考えられる。

一方、警報器 19 は、印刷機のキャリア部 102 に設けられる。つまり、一般に、印刷機では、印刷部 100 で印刷された印刷紙 93 は、折機 101 へ送られて折り畳まれて製品としての印刷物となり、印刷物は折機 101 からキャリア部 102 へ連続的に送られて積み重ねられ、ト ラックに積み込まれて出荷されるようになっているが、このような印刷機のキャリア部 102 に警報器 19 を設けている。

この警報器 19 は、回転位相差検出装置 15 からの信号に基づいて警報を出力するようになっている。つまり、警報器 19 には、回転位相差検出装置 15 によって、各印刷ロール 11, 13 間の回転位相差が所定値（しきい値）以上になったと判定され、印刷障害が発生している可能性があるとされた場合に、回転位相差検出装置 15 から信号が送られてくるようになっており、回転位相差検出装置 15 からの信号を受信したら警報を出力するようになっている。なお、警報としては、ライトを点灯や点滅させたり、警告音を鳴らしたり、警告画面を表示させたりすることが考えられる。

本実施形態にかかる機械運転状態監視装置は、上述のように構成されるため、この装置による機械運転状態監視方法は、以下のようになる。

つまり、まず回転位相差検出装置 15 の計測部 5 が、一の印刷ロール（第 1 の回転体）13 に設けられる基準マーク（第 1 のマーク）をマークセンサ 4 によって検出した時に、他の印刷ロール（第 2 の回転体）11 に設けられる画像処理用マーク（第 2 のマーク）10 を CCD カメラ（第 1 の撮像カメラ）2 によって撮像する（撮像ステップ）。

なお、上述の他の実施形態（図 2 参照）のように計測部 5 を構成する場合には、一の印刷ロール（第 1 の回転体）13 に設けられる基準マーク（第 1 のマーク）をマークセンサ 4 によって検出した時に、他の印刷

ロール（第2の回転体）11に設けられる画像処理用マーク（第2のマーク）10をCCDカメラ（第1の撮像カメラ）2によって撮像するとともに、印刷ロール13に設けられる画像処理用マーク（第3のマーク）40をCCDカメラ（第2の撮像カメラ）42によって撮像する（撮像5ステップ）。

次に、回転位相差検出装置15の回転位相差算出部16が、計測部5で撮像された画像処理用マーク10に関する情報（画像信号をメモリ上に展開した場合の位置情報；この位置情報に基づいて表示部18のモニタ画面上に画像が表示される）に基づいて各印刷ロール11、13間の回転位相差を算出する（回転位相差算出ステップ）。つまり、回転位相差算出部16は、計測部5で撮像された画像処理用マーク10の位置情報に基づいて、各印刷ロール11、13間の回転位相差を算出する。
10

具体的には、回転位相差算出部16は、計測部5で撮像された画像処理用マーク10の検出位置9の位置情報（検出位置情報）と、予め設定15されている画像処理用マーク10の基準位置8の位置情報（基準位置情報）とに基づいて、各印刷ロール11、13間の回転位相差を算出する。

なお、上述の他の実施形態（図2参照）のように計測部5を構成する場合には、回転位相差算出部16は、計測部5で撮像された画像処理用マーク10の検出位置9の位置情報（検出位置情報）と、計測部5で撮像された画像処理用マーク40の検出位置（基準位置8）の位置情報（基準位置情報）とに基づいて、各印刷ロール11、13間の回転位相差を算出する。
20

ここでは、回転位相差算出部16は、マークセンサ4によって基準マーク12が検出されるたびに（即ち、画像処理用マーク10及び基準マーク12の双方が検出されるたびに）、各印刷ロール11、13間の回転位相差を算出する。
25

次いで、回転位相差検出装置 15 の回転位相差判定部 17 が、回転位相差算出ステップで算出された各印刷ロール 11, 13 間の回転位相差が所定値以上であるか否かを判定する（回転位相差判定ステップ）。

次に、回転位相差判定部 17 が、各印刷ロール 11, 13 間の回転位相差が所定値以上であると判定した場合に、表示部 18 やキャリア部 102 の警報器 19 へ信号を出力する（信号出力ステップ）。

そして、回転位相差判定部 17 からの信号に基づいて、キャリア部 102 の警報器 19 が警報を出力する（警報出力ステップ）。

したがって、本実施形態にかかる機械運転状態監視装置及び機械運転状態監視方法によれば、各印刷ロール 11, 13 の回転位相差が所定値以上になった場合には、キャリア部 102 に設けられている警報器 19 から警報が出力されるため、機械操作員は、印刷障害が生じていないかどうかを常時監視している必要がなく、警報が出力された場合に、キャリア部 102 で、ダブリや見当ずれ等の印刷障害が生じている可能性のある印刷紙（印刷物）をピックアップし、出荷できる程度のものであるか否かを判断して、出荷できないほどの印刷障害が生じている場合にはその印刷物を分別・排除すればよくなるため、機械操作員の労力を軽減することができるという利点がある。

また、各印刷ロール 11, 13 の回転位相差が所定値以上になった場合には、キャリア部 102 に設けられている警報器 19 から警報が出力されるため、印刷障害の生じている印刷物を見逃すことがなく、確実に印刷障害の生じている印刷物を分別・排除することができるという利点もある。

さらに、各印刷ロール 11, 13 間の回転位相差が所定値以上になつた場合に、キャリア部 102 に設けられている警報器 19 から警報が出力されるため、機械操作員は、各印刷ロール 11, 13 間の回転位相差

が所定値以上になっていることを認識することができ、印刷障害の発生要因が各印刷ロール 1 1, 1 3 間に生じている回転位相差であることがわかるため、迅速に、かつ適切な対応をとることが可能となる。

(機械運転状態監視装置及びその監視方法の変形例の説明)

5 次に、本実施形態の変形例にかかる機械運転状態監視装置及び機械運転状態監視方法について、図 7 を参照しながら説明する。

本変形例にかかる機械運転状態監視装置は、上述の実施形態にかかる機械運転状態監視装置が、印刷機が設けられている工場側で機械の運転状態を監視するのに対し、遠隔地で機械の運転状態を監視できるようにした点が異なる。

このため、機械運転状態監視装置は、図 7 に示すように、回転位相差検出装置 1 5, M/C 運転操作盤 1 0 3, インタフェイス（送受信手段）1 0 4 を有する工場側装置 1 0 5 と、インターフェイス（送受信手段）1 0 8, 回転位相差判定部（回転位相差判定手段）1 0 9 を有する遠隔側装置 1 0 7 とを備えて構成され、工場側装置 1 0 5 と、遠隔側装置 1 0 7 とは、伝送媒体 1 0 6 を介して接続されており、双方向通信を行なえるようになっている。

ここで、工場側装置 1 0 5 の回転位相差検出装置 1 5 は、マイクロレンズ 1, CCD カメラ 2, マークセンサ 4 を含む計測部（計測手段）5 と、回転位相差算出部（回転位相差算出手段）1 6 と、表示部（表示手段）1 8 とを備えて構成される。なお、計測部 5, 回転位相差算出部 1 6, 表示部 1 8 は、いずれも上述の実施形態のものと同様に構成される。

伝送媒体 1 0 6 は、例えば有線通信の場合には電話回線やインターネット回線等の通信回線であり、無線通信（例えば人工衛星を利用した無線通信等も含む）の場合には電磁波等の搬送波である。

なお、伝送媒体 1 0 6 は、工場側装置 1 0 5 と遠隔側装置 1 0 7 との

間の通信手段として用いることができるものであれば良いため、上述のものに特に限定されるものではなく、工場側装置 105 と遠隔側装置 107との間で信号を送ることができるものであれば良い。

遠隔側装置 107 の回転位相差判定部 109 は、上述の実施形態の回転位相差検出装置 15 の回転位相差判定部 17 と同様に構成される。

本変形例にかかる機械運転状態監視装置は、上述のように構成されるため、以下のような方法で機械の運転状態を監視することができる。

つまり、本変形例にかかる機械運転状態監視方法では、まず、上述の実施形態と同様に、まず回転位相差検出装置 15 の計測部 5 が、一の印刷ロール（第 1 の回転体）13 に設けられる基準マーク（第 1 のマーク）12 をマークセンサ 4 によって検出した時に、他の印刷ロール（第 2 の回転体）11 に設けられる画像処理用マーク（第 2 のマーク）10 を CCD カメラ（第 1 の撮像カメラ）2 によって撮像する（撮像ステップ）。

なお、上述の他の実施形態（図 2 参照）のように計測部 5 を構成する場合には、一の印刷ロール（第 1 の回転体）13 に設けられる基準マーク（第 1 のマーク）をマークセンサ 4 によって検出した時に、他の印刷ロール（第 2 の回転体）11 に設けられる画像処理用マーク（第 2 のマーク）10 を CCD カメラ（第 1 の撮像カメラ）2 によって撮像するとともに、印刷ロール 13 に設けられる画像処理用マーク（第 3 のマーク）40 を CCD カメラ（第 2 の撮像カメラ）42 によって撮像する（撮像ステップ）。

次に、回転位相差検出装置 15 の回転位相差算出部 16 が、計測部 5 で撮像された画像処理用マーク 10 に関する情報（画像信号をメモリ上に展開した場合の位置情報；この位置情報に基づいて表示部 18 のモニタ画面上に画像が表示される）に基づいて各印刷ロール 11, 13 間の回転位相差を算出する（回転位相差算出ステップ）。つまり、回転位相差

算出部 16 は、計測部 5 で撮像された画像処理用マーク 10 の位置情報に基づいて、各印刷ロール 11, 13 間の回転位相差を算出する。

具体的には、回転位相差算出部 16 は、計測部 5 で撮像された画像処理用マーク 10 の検出位置 9 の位置情報（検出位置情報）と、予め設定されている画像処理用マーク 10 の基準位置 8 の位置情報（基準位置情報）に基づいて、各印刷ロール 11, 13 間の回転位相差を算出するようになっている。

なお、上述の他の実施形態（図 2 参照）のように計測部 5 を構成する場合には、回転位相差算出部 16 は、計測部 5 で撮像された画像処理用マーク 10 の検出位置 9 の位置情報（検出位置情報）と、計測部 5 で撮像された画像処理用マーク 40 の検出位置（基準位置 8）の位置情報（基準位置情報）に基づいて、各印刷ロール 11, 13 間の回転位相差を算出することになる。

ここでは、回転位相差算出部 16 は、マークセンサ 4 によって基準マーク 12 が検出されるたびに（即ち、画像処理用マーク 10 及び基準マーク 12 の双方が検出されるたびに）、各印刷ロール 11, 13 間の回転位相差を算出する。

次に、工場側装置 105 の回転位相差検出装置 15 で検出された回転位相差に関する情報（回転位相差情報）が、M/C 運転操作盤 103 に取り込まれ、工場側装置 105 のインターフェイス 104, 伝送媒体 106, 遠隔側装置 107 のインターフェイス 108 を介して、遠隔側装置 107 の回転位相差判定部 109 へ送信される（回転位相差送信ステップ）。

一方、遠隔側装置 107 の回転位相差判定部 109 では、各印刷ロール 11, 13 間の回転位相差情報を基づいて、各印刷ロール 11, 13 間の回転位相差が所定値以上になったか否かを判定する（回転位相差判定ステップ）。

この判定の結果、各印刷ロール 11, 13 間の回転位相差が所定値以上になったと判定した場合には、ダブリや見当ずれ等の印刷障害が生じている可能性があるとして、遠隔側装置 107 の回転位相差判定部 109 は、遠隔側装置 107 のインターフェイス 108, 伝送媒体 106, 工場側装置 105 のインターフェイス 104 を介して、信号（異常信号）を工場側装置 105 へ送信する（信号送信ステップ）。

そして、遠隔側装置 107 の回転位相差判定部 109 からの信号は、工場側装置 105 のM/C 運転操作盤 103 に取り込まれ、M/C 運転操作盤 103 から表示部 18 へ送られ、この結果、表示部 18 の表示画面に、印刷障害が生じている可能性がある旨が表示される（表示ステップ）。

このような表示がなされた場合、機械操作員が、印刷機のキャリア部 102 で、ダブリや見当ずれ等の印刷障害が生じている可能性のある印刷紙（印刷物）をピックアップし、出荷できる程度のものであるか否かを判断して、出荷できないほどの印刷障害が生じていると判断した場合にはその印刷物を排除する。

なお、ここでは、遠隔側装置 107 の回転位相差判定部 109 からの信号は、回転位相差検出装置 15 の表示部 18 へ送って、表示部 18 に印刷障害が生じている可能性がある旨を表示させているが、これに限られるものではなく、上述の実施形態のように、キャリア部 102 に警報器（警報手段）を設け、この警報器にも遠隔側装置 107 の回転位相差判定部 109 からの信号を送るようにし、キャリア部 102 で警報器から警報を出力させるようにしても良い。

この場合、キャリア部 102 に設けられている警報器から警報が出力されるため、これに応じて機械操作員が、ダブリや見当ずれ等の印刷障害が生じている可能性のある印刷紙（印刷物）をピックアップし、出荷

できる程度のものであるか否かを判断して、出荷できないほどの印刷障害が生じていると判断した場合にはその印刷物を排除することができる。

したがって、本変形例にかかる機械運転状態監視装置及び機械運転状態監視方法によれば、上述の実施形態のものと同様の効果を奏すとともに、さらに、工場側で機械の運転状態を監視することが困難な場合であっても、機械の運転状態を監視できるようになるという利点がある。

なお、上述の変形例では、工場側装置 105 の回転位相差検出装置 15 を設け、この回転位相差検出装置 15 の回転位相差算出部 16 で各印刷ロール 11, 13 間の回転位相差を算出し、算出された各印刷ロール 11, 13 間の回転位相差情報を遠隔側装置 107 へ送信するようにしているが、回転位相差検出装置 15 のマイクロレンズ 1, CCD カメラ 2 によって検出される画像処理用マーク 10 に関する情報を遠隔側装置 107 へ送信し、遠隔側装置 107 で各印刷ロール間の回転位相差を算出するようにしても良い。この場合、遠隔側装置 107 を、回転位相差算出部 16 を備えるものとして構成する必要がある。

また、上述の実施形態及びその変形例では、まず、各印刷ロール間の回転位相差を算出し、次に、算出された回転位相差が所定値以上であるかを判定し、この判定の結果、回転位相差が所定値以上である場合に、回転位相差検出装置 15 の表示部 18 に、印刷障害が生じている可能性がある旨を表示させるようにしているが、これに限られるものではなく、例えば回転位相差算出部によって各印刷ロール間の回転位相差を算出し、算出された回転位相差を表示部 18 に時系列で表示（モニタ表示）させても良い。

このようにして表示部 18 に回転位相差を時系列で表示すれば、機械操作員は、表示部 18 に表示された回転位相差の値や回転位相差の変化を見ることで、予め回転位相差に関する情報を得ることができ、これに

基づいて、キャリア部 102 で、ダブリや見当ずれ等の印刷障害が生じている可能性のある印刷紙（印刷物）をピックアップし、出荷できる程度のものであるか否かを判断し、出荷できないほどの印刷障害が生じている場合にその印刷物を分別・排除すればよくなるため、従来のように、

- 5 機械操作員が印刷障害が生じていないかどうかを常時監視し、任意にサンプルを抽出して印刷障害が生じているか否かを判断するのと比べて、機械操作員の労力を軽減することができる。

また、機械操作員は、予め回転位相差に関する情報を得ることができるため、印刷障害の生じている印刷物を見逃すことがなく、確実に印刷 10 障害の生じている印刷物を分別・排除することができる。

さらに、機械操作員は、予め回転位相差に関する情報を得ることができ、印刷障害の発生要因が各印刷ロール 11, 13 間に生じている回転位相差であることがわかるため、迅速に、かつ適切な対応をとることが可能となる。

- 15 なお、上記の実施の形態において、複数の印刷ロール相互間の回転位相差を検出する場合を説明したが、本発明は、印刷ロール相互間の回転位相差に限定されず、回転ディスク、回転ドラム等の回転体相互間の回転位相差を検出する場合にも適用することができる。

- 20 本発明の保護範囲は、上記の実施の形態に限定されず、特許請求の範囲に記載された発明とその均等物に及ぶものである。

産業上の利用可能性

- 以上のように、本発明の回転位相差検出装置及びその検出方法並びに機械運転状態監視装置及びその監視方法は、印刷ロール、回転ディスク、回転ドラム等の回転体相互間の回転位相差を検出するのに有用であり、特に、各色毎に設けられた印刷ロールによってインキを転写し、それぞ

れの色を重ね合わせることでカラー印刷を行なうオフセット輪転印刷機に用いるのに適している。

請求の範囲

1. 複数の回転体相互間の回転位相差を検出する回転位相差検出装置(15)において、

- 5 第1の回転体(13)に設けられる第1のマーク(12)と、
第2の回転体(11)に設けられる第2のマーク(10)と、
該第1のマークを検出するマークセンサ(4)と、
該マークセンサが該第1のマークを検出した時に、該第2のマークを
撮像する第1の撮像カメラ(2)と、
10 該第1の撮像カメラが撮像した該第2のマークの像を表示する表示部
(7)とを有し、
該表示部における該第2のマークの像の位置から、該第1と第2の回
転体の回転位相差を検出することを特徴とする、回転位相差検出装置。

- 15 2. 更に、前記第1の撮像カメラ(2)の撮像範囲を制限する光学系(1)
を有し、
前記第1の撮像カメラは、該光学系を通して前記第2のマーク(10)
を撮像することを特徴とする、請求の範囲第1項記載の回転位相差検出
装置。

- 20 3. 更に、前記光学系(1)を通して前記第2の回転体(11)を照明
する発光器(3)を有し、
該発光器の光は、前記マークセンサ(4)が前記第1のマーク(12)
を検出した時に、前記第2の回転体(11)に照射されることを特徴と
25 する、請求の範囲第2項記載の回転位相差検出装置。

4. 更に、前記第1の撮像カメラ(2)と前記光学系(1)とを駆動し、前記光学系の光軸を前記第2の回転体(11)の側面とほぼ直角にするアクチュエータ(30)を有することを特徴とする、請求の範囲第2項記載の回転位相差検出装置。

5

5. 更に、前記第1の撮像カメラ(2)と前記マークセンサ(4)とを一端に取り付け、他端に所定の重量物(24)を取り付けたアーム(23)を有し、

該アームは、弾性体(25)を介して支柱に取り付けられた除振テーブル(21)に取り付けられることを特徴とする、請求の範囲第1項記載の回転位相差検出装置。

6. 更に、前記第1の回転体(13)に設けられる第3のマーク(40)と、

15 前記マークセンサ(4)が前記第1のマーク(12)を検出した時に、該第3のマークを撮像する第2の撮像カメラ(42)とを有し、

前記表示部(7)は、該第2の撮像カメラが撮像した該第3のマークの像を表示することを特徴とする、請求の範囲第1項記載の回転位相差検出装置。

20

7. 複数の回転体相互間の回転位相差を検出する回転位相差検出方法において、

第1の回転体(13)に設けられる第1のマーク(12)を検出し、

該第1のマークを検出した時に、第2の回転体(11)に設けられる第2のマーク(10)を撮像して表示し、

該第2のマークの像の位置から、該第1と第2の回転体の回転位相差

を検出することを特徴とする、回転位相差検出方法。

8. 更に、前記第1のマーク（12）を検出した時に、前記第1の回転体（13）に設けられる第3のマーク（40）を撮像して表示し、

5 該第3のマークの像を基準として、前記第2のマークの像の位置を検出することを特徴とする、請求の範囲第7項記載の回転位相差検出方法。

9. 請求の範囲第1項～第6項のいずれか1項に記載の回転位相差検出装置（15）を備え、該回転位相差検出装置を用いて機械の運転状態を

10 監視することを特徴とする、機械運転状態監視装置。

10. 該回転位相差検出装置が、該第1と第2の回転体（13）、（11）の回転位相差を算出する回転位相差算出部（16）と、該回転位相差算出部によって算出された回転位相差が所定値以上であるか否かを判定する回転位相差判定部（17）とを備え、

該回転位相差判定部からの信号に基づいて警報を出力する警報手段（19）を備えることを特徴とする、請求の範囲第9項記載の機械運転状態監視装置。

20 11. 該回転位相差検出装置が、

該第1と第2の回転体（13）、（11）の回転位相差を算出する回転位相差算出部（16）を備え、

該表示部（7、18）が、該回転位相差算出部によって算出された回転位相差を時系列で表示することを特徴とする、請求の範囲第9項記載

25 の機械運転状態監視装置。

12. 伝送媒体（106）を介して接続される工場側装置（105）と遠隔側装置（107）とによって工場内に設けられた機械の運転状態を監視する機械運転状態監視装置であって、

該工場側装置が、請求の範囲第1項～第6項のいずれか1項に記載の回転位相差検出装置（15）と、警報を出力する警報手段（19）とを備え、

該遠隔側装置が、該回転位相差検出装置によって検出された回転位相差に基づいて、回転位相差が所定値以上であるか否かを判定する回転位相差判定部（109）を備え、

10 該回転位相差判定部によって回転位相差が所定値以上であると判定された場合に、該伝送媒体を介して該遠隔側装置から該工場側装置へ信号が送信され、この信号に基づいて該警報手段（19）から警報が出力されることを特徴とする、機械運転状態監視装置。

15 13. 伝送媒体（106）を介して接続される工場側装置（105）と遠隔側装置（107）とによって工場内に設けられた機械の運転状態を監視する機械運転状態監視装置であって、

該工場側装置が、

第1の回転体（13）に設けられる第1のマーク（12）と、

20 第2の回転体（11）に設けられる第2のマーク（10）と、

該第1のマークを検出するマークセンサ（4）と、

該マークセンサが該第1のマークを検出した時に、該第2のマークを撮像する第1の撮像カメラ（2）とを備えるとともに、

警報を出力する警報手段（19）を備え、

25 該遠隔側装置が、

該第1の撮像カメラによって撮像された該第2のマークに関する情報

に基づいて該第1と第2の回転体の回転位相差を算出する回転位相差算出部(16)と、

該回転位相差算出部によって算出された回転位相差が所定値以上であるか否かを判定する回転位相差判定部(109)とを備え、

5 該回転位相差判定部によって回転位相差が所定値以上であると判定された場合に、該伝送媒体を介して該遠隔側装置から該工場側装置へ信号が送信され、この信号に基づいて該警報手段から警報が出力されることを特徴とする、機械運転状態監視装置。

10 14. 伝送媒体(106)を介して接続される工場側装置(105)と遠隔側装置(107)とによって工場内に設けられた機械の運転状態を監視する機械運転状態監視装置であって、

該工場側装置が、

第1の回転体(13)に設けられる第1のマーク(12)と、

15 第2の回転体(11)に設けられる第2のマーク(10)と、

該第1のマークを検出するマークセンサ(4)と、

該マークセンサが該第1のマークを検出した時に、該第2のマークを撮像する第1の撮像カメラ(2)とを備えるとともに、

表示部(18)を備え、

20 該遠隔側装置が、該第1の撮像カメラによって撮像された該第2のマークに関する情報に基づいて該第1と第2の回転体の回転位相差を算出する回転位相差算出部(16)を備え、

該回転位相差算出部によって算出された該第1と第2の回転体の回転位相差が、該伝送媒体を介して該遠隔側装置から該工場側装置へ送信され、該表示部に時系列で表示されることを特徴とする、機械運転状態監視装置。

15. 印刷機の運転状態を監視して印刷障害が発生している可能性のある印刷物を抽出するのに用いられ、

該複数の回転体が、印刷ロール（13）、（11）であることを特徴とする、請求の範囲第9項～第14項のいずれか1項に記載の機械運転状態監視装置。

16. 複数の回転体相互間の回転位相差によって機械の運転状態を監視する機械運転状態監視方法であって、

10 第1の回転体（13）に設けられる第1のマーク（12）をマークセンサ（4）によって検出した時に、該第2の回転体（11）に設けられる第2のマーク（10）を第1の撮像カメラ（2）によって撮像する撮像ステップと、

該撮像ステップで撮像された該第2のマークに関する情報に基づいて該第1と第2の回転体の回転位相差を算出する回転位相差算出ステップとを備えることを特徴とする、機械運転状態監視方法。

17. 該回転位相差算出ステップによって算出された回転位相差が所定値以上であるか否かを判定する回転位相差判定ステップと、

20 該回転位相差判定ステップにおいて回転位相差が所定値以上であると判定された場合に警報を出力させる警報出力ステップとを備えることを特徴とする、請求の範囲第16項記載の機械運転状態監視方法。

18. 該回転位相差算出ステップにおいて算出された回転位相差を表示部（18）に時系列で表示させる表示ステップを備えることを特徴とする、請求の範囲第16項記載の機械運転状態監視方法。

19. 伝送媒体（106）を介して接続される工場側装置（105）と遠隔側装置（107）とによって工場内に設けられた機械の運転状態を監視する機械運転状態監視方法であって、

5 該工場側装置に備えられる請求の範囲第1項～第6項のいずれか1項に記載の回転位相差検出装置（15）が回転位相差を検出し、

検出した回転位相差に関する情報を、該伝送媒体を介して該工場側装置から該遠隔側装置へ送信し、

10 該遠隔側装置に備えられる回転位相差判定部（109）が、受信した回転位相差に関する情報に基づいて回転位相差が所定値以上であるか否かを判定し、

該回転位相差判定部が回転位相差が所定値以上であると判定した場合、該伝送媒体を介して該遠隔側装置から該工場側装置へ信号を送信し、

15 該信号を受信した場合に、該工場側装置に備えられる警報手段（19）が警報を出力することを特徴とする、機械運転状態監視方法。

20. 伝送媒体（106）を介して接続される工場側装置（105）と遠隔側装置（107）とを用いて複数の回転体相互間の回転位相差によって機械の運転状態を監視する機械運転状態監視方法であって、

20 該工場側装置に備えられるマークセンサ（4）が第1の回転体（13）に設けられる第1のマーク（12）を検出した時に、該工場側装置に備えられる第1の撮像カメラ（2）が第2の回転体（11）に設けられる第2のマーク（10）を撮像し、

撮像された該第2のマークに関する情報を、該伝送媒体を介して該工場側装置から該遠隔側装置へ送信し、

該遠隔側装置に備えられる回転位相差算出部（16）が、受信した該

第2のマークに関する情報に基づいて該第1と第2の回転体の回転位相差を算出し、

該遠隔側装置に備えられる回転位相差判定部（109）が、算出された回転位相差が所定値以上であるか否かを判定し、

5 該回転位相差判定部が回転位相差が所定値以上であると判定した場合、該伝送媒体を介して該遠隔側装置から該工場側装置へ信号を送信し、

該信号を受信した場合に、該工場側装置に備えられる警報手段（19）が警報を出力することを特徴とする、機械運転状態監視方法。

10 21. 伝送媒体（106）を介して接続される工場側装置（105）と遠隔側装置（107）とを用いて複数の回転体相互間の回転位相差によって機械の運転状態を監視する機械運転状態監視方法であって、

該工場側装置に備えられるマークセンサ（4）が第1の回転体（13）に設けられる第1のマーク（12）を検出した時に、該工場側装置に備えられる第1の撮像カメラ（2）が第2の回転体（11）に設けられる第2のマーク（10）を撮像し、

撮像された該第2のマークに関する情報を、該伝送媒体を介して該工場側装置から該遠隔側装置へ送信し、

20 該遠隔側装置に備えられる回転位相差算出部（16）が、受信した該第2のマークに関する情報に基づいて該第1と第2の回転体の回転位相差を算出し、

算出された回転位相差に関する情報を、該伝送媒体を介して該遠隔側装置から該工場側装置へ信号を送信し、

該信号を受信した場合に、該工場側装置に備えられる表示部（18）が回転位相差を時系列で表示することを特徴とする、機械運転状態監視方法。

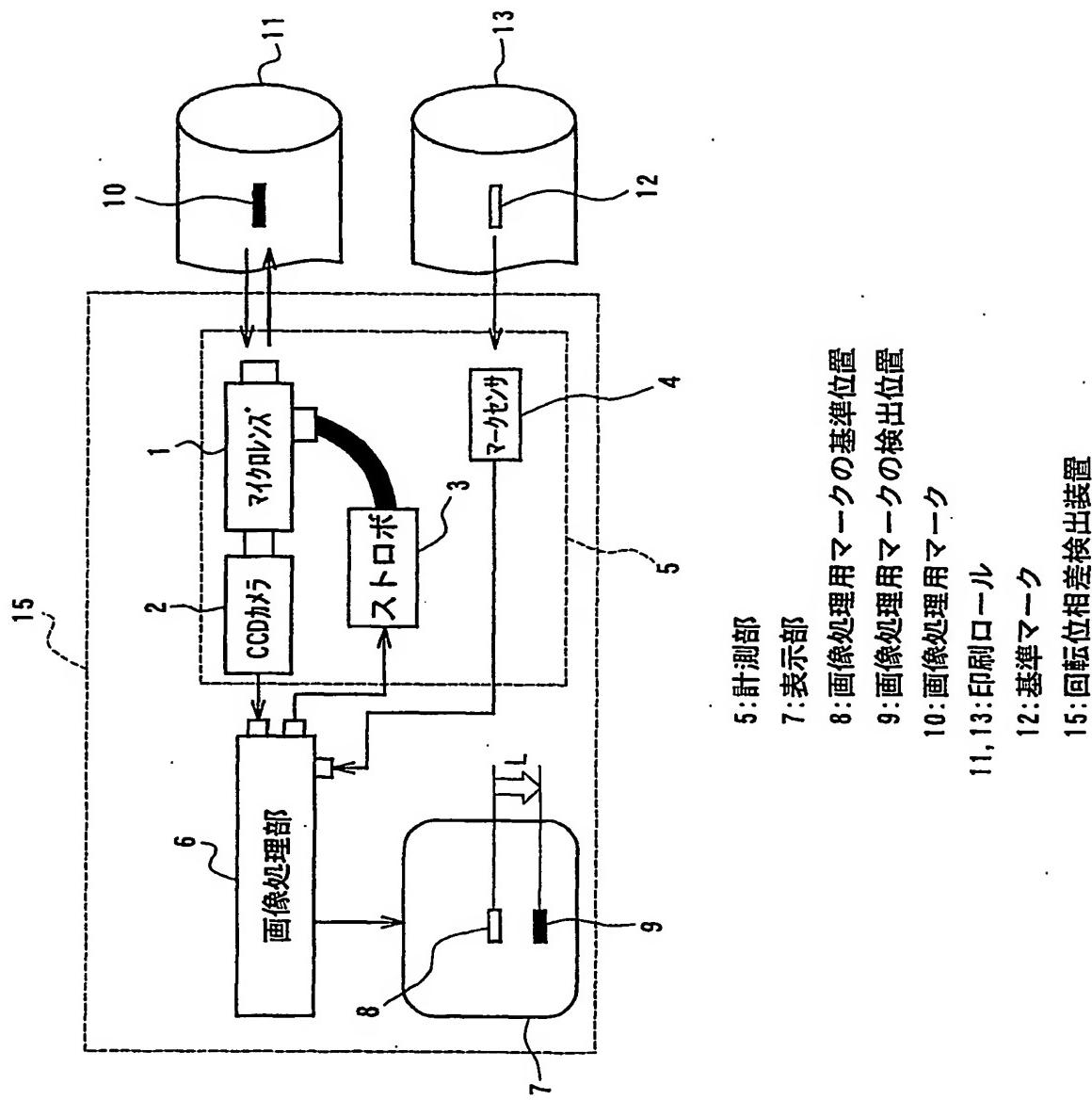
22. 印刷機の運転状態を監視して印刷障害が発生している可能性のある印刷物を抽出するのに用いられ、

該複数の回転体が、印刷ロール（13）、（11）であることを特徴とする、請求の範囲第16項～第21項のいずれか1項に記載の機械運転状態監視方法。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 1

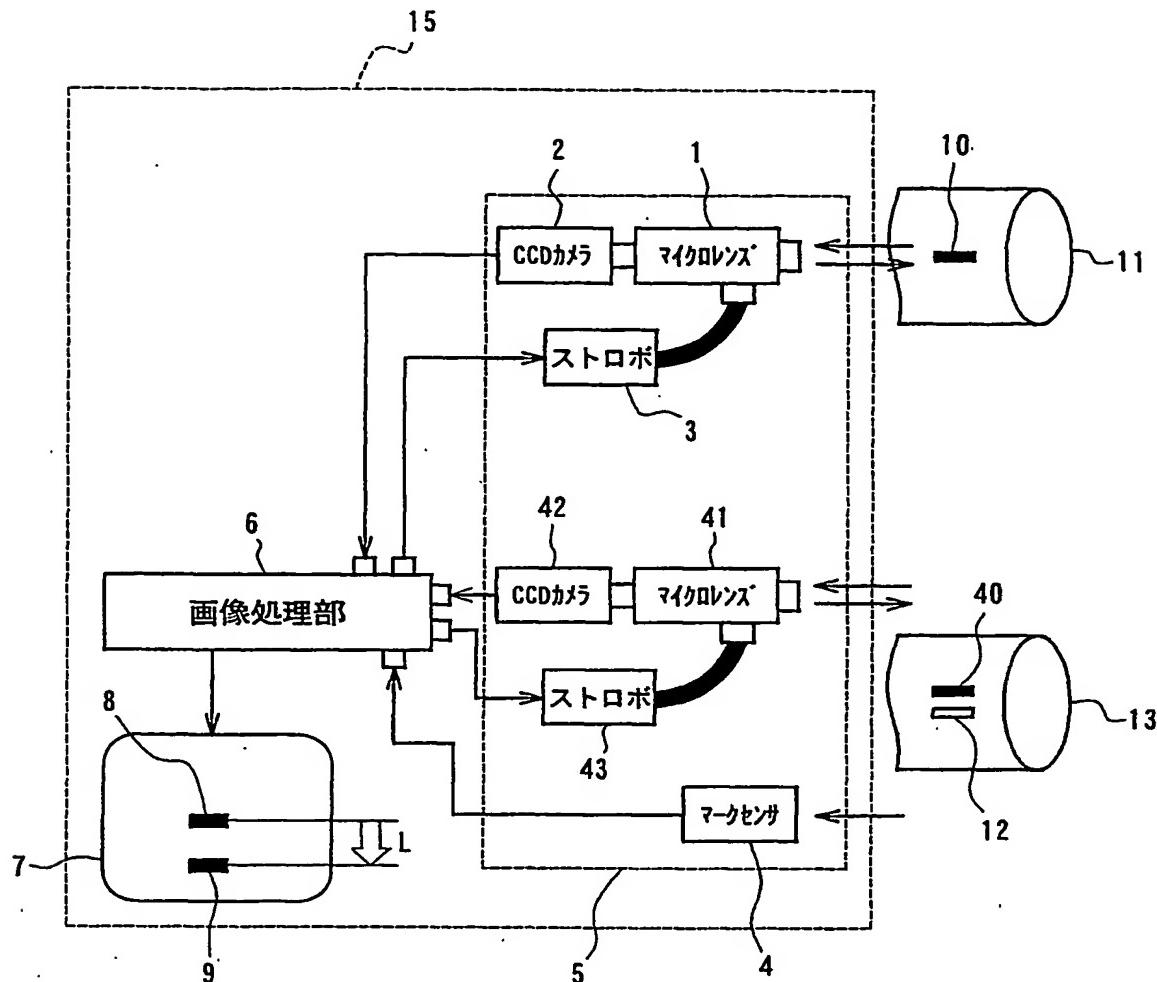
本発明の実施の形態の回転位相差検出装置の構成ブロック図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 2

本発明の他の実施の形態の回転位相差検出装置の構成ブロック図



5:計測部

7:表示部

8:画像処理用マークの基準位置

9:画像処理用マークの検出位置

10:画像処理用マーク

11, 13:印刷ロール

12:基準マーク

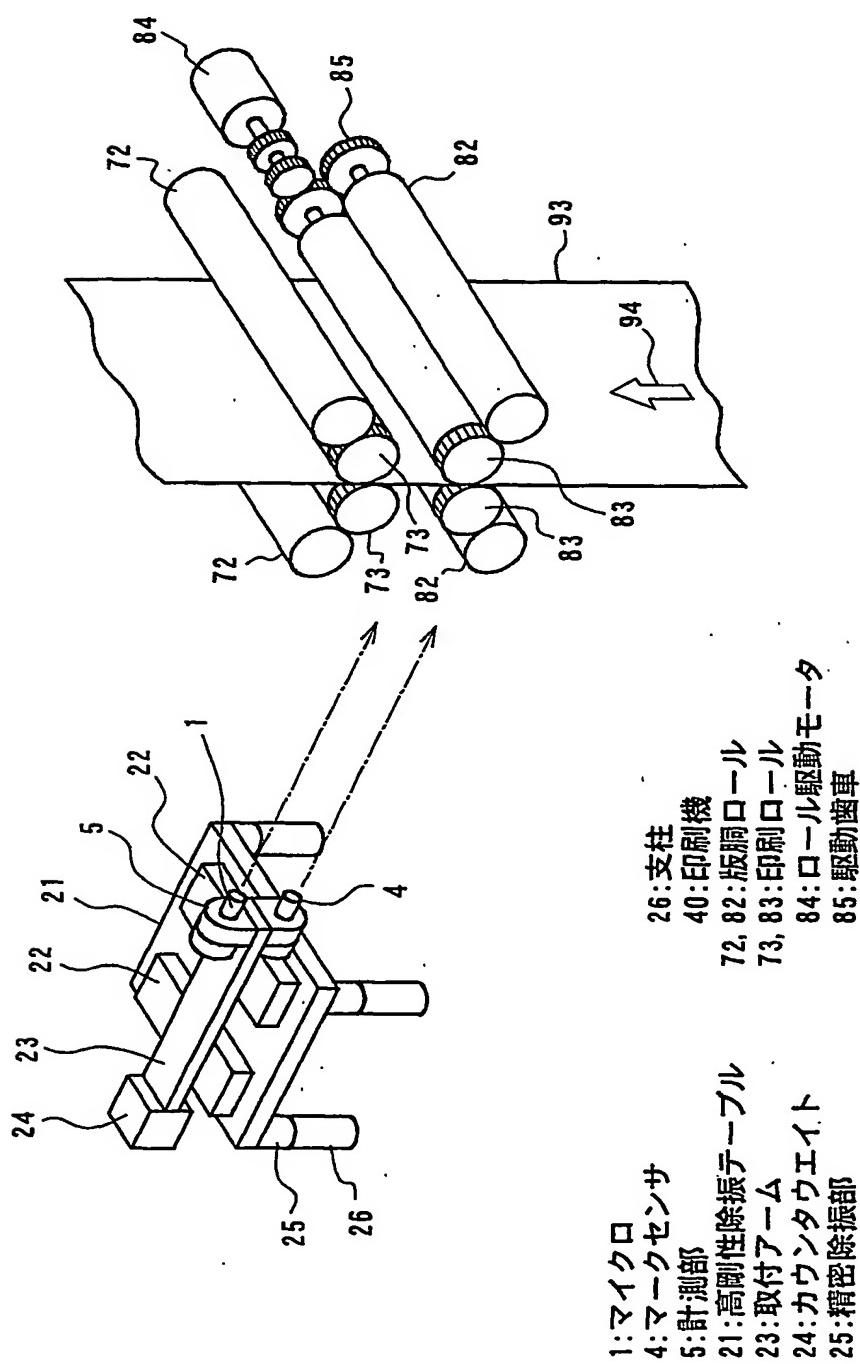
15:回転位相差検出装置

40:画像処理用マーク

THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 3

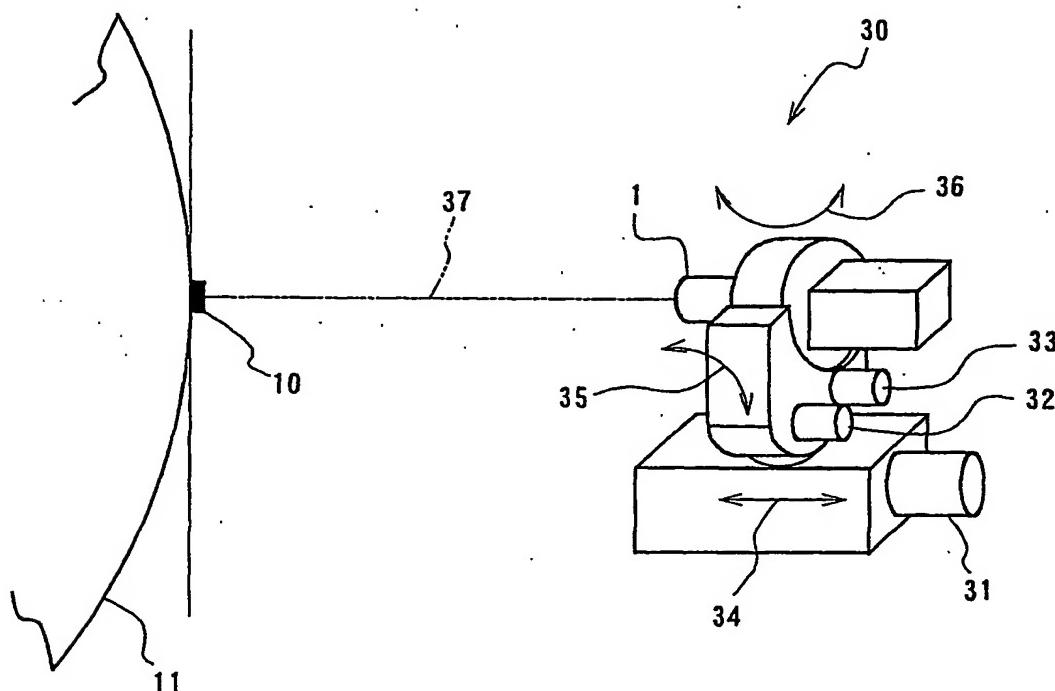
本発明の実施の形態における計測部の構成図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 4

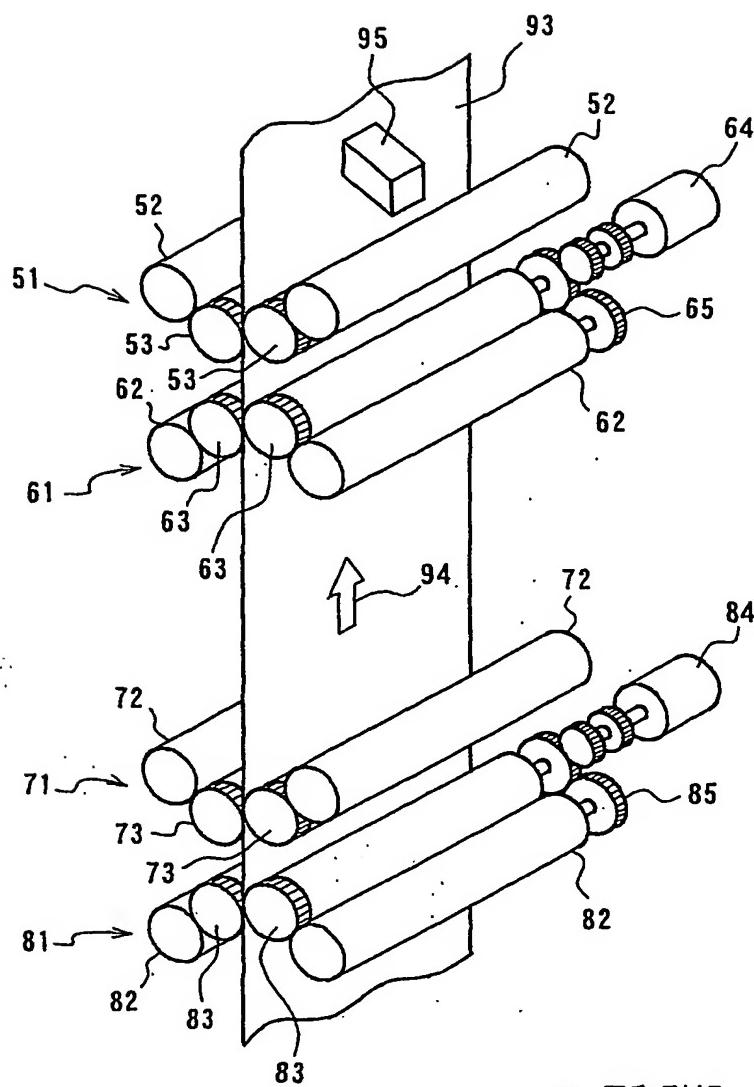
本発明の実施の形態における微動アクチュエータの構成図



- 1:マイクロレンズ
- 10:画像処理用マーク
- 11:印刷ロール
- 30:微動アクチュエータ
- 31, 32, 33:モータ
- 37:光軸

THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 5



51: 黒印刷部

61: 黄印刷部

71: 赤印刷部

81: 青印刷部

52, 62, 72, 82: 版胴ロール

53, 63, 73, 83: 印刷ロール

64, 84: ロール駆動モータ

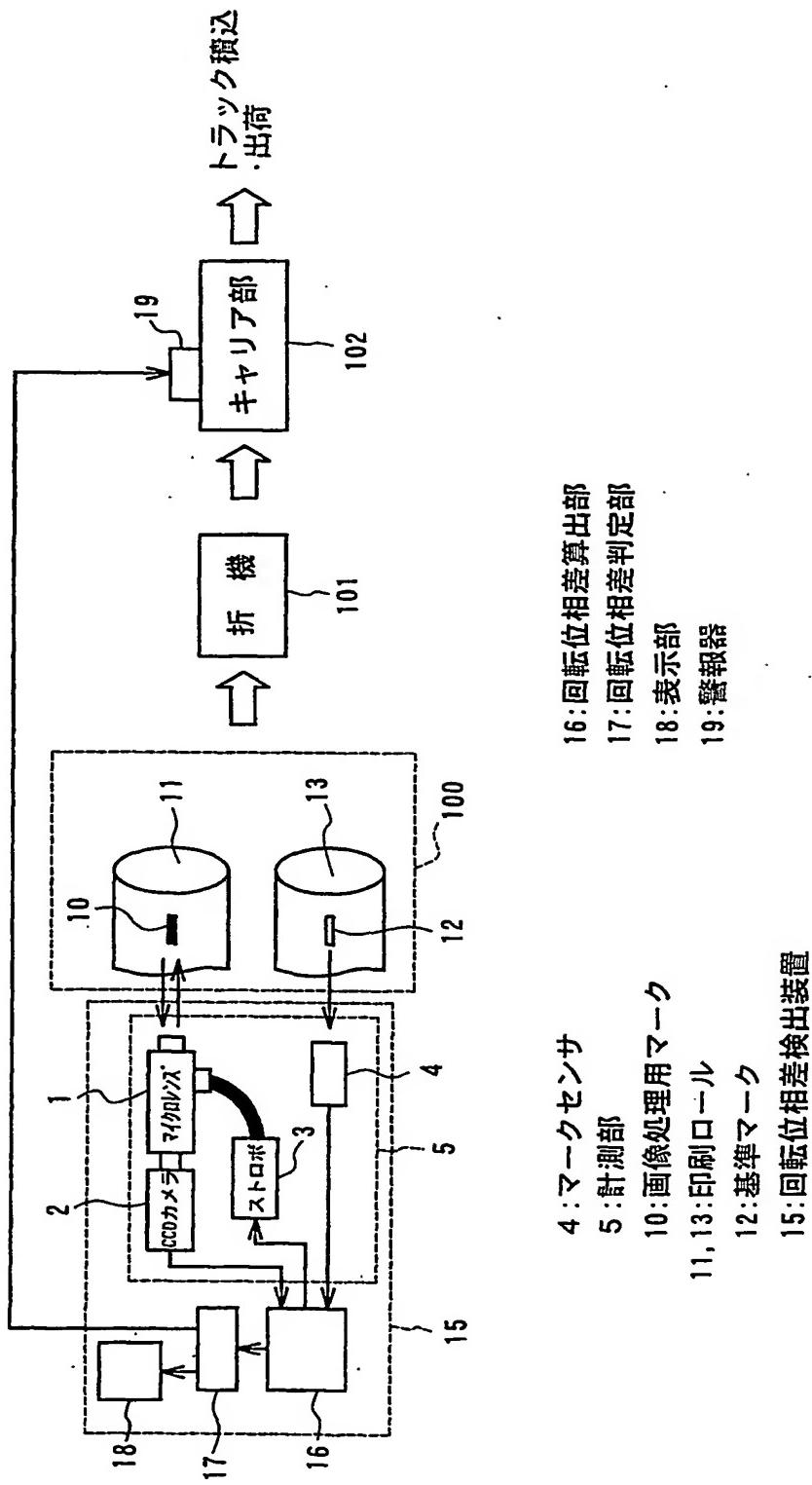
65, 85: 駆動歯車

93: 印刷紙

95: カメラ

THIS PAGE BLANK (USPTO)

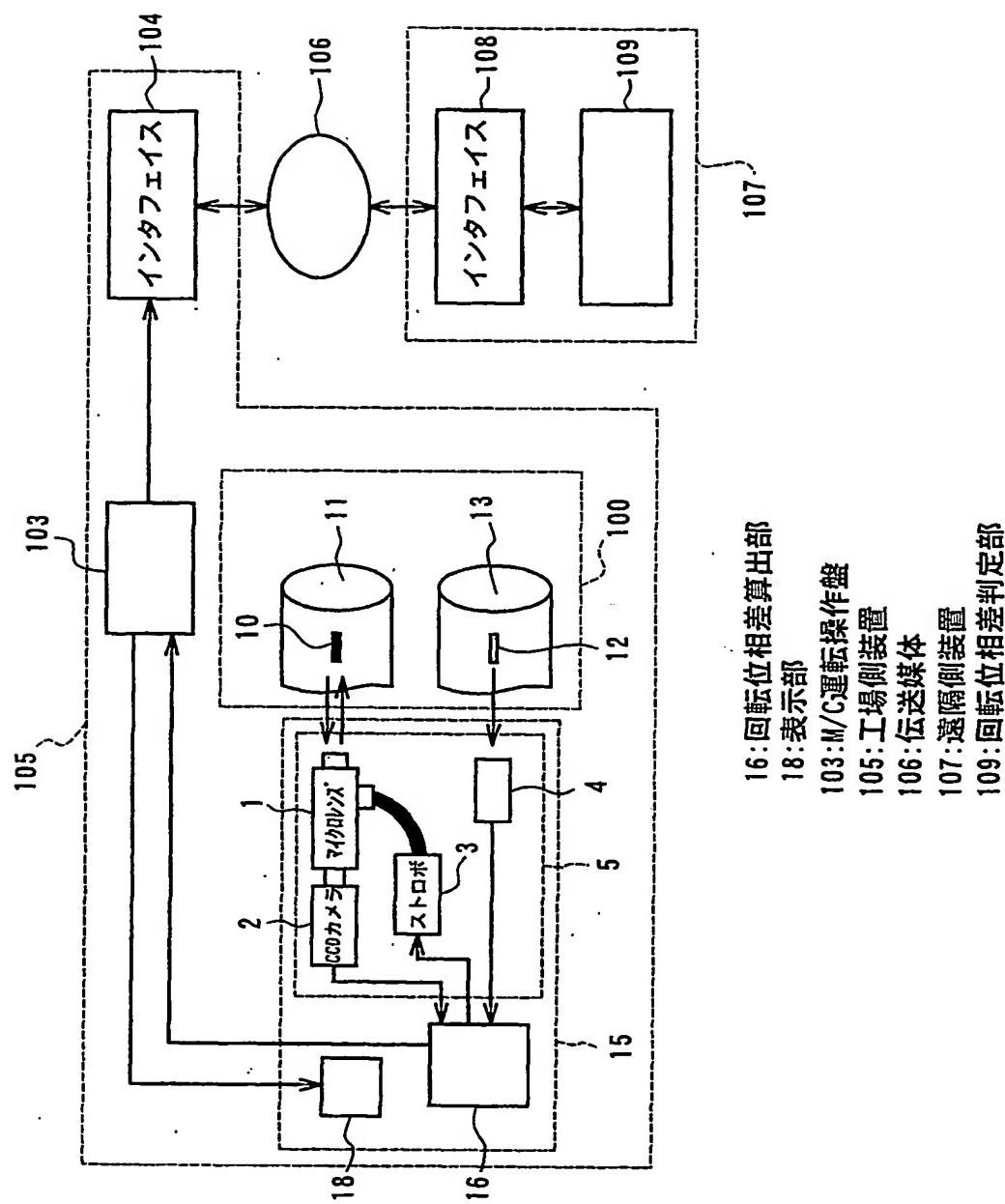
図 6



- 4:マークセンサ
- 5:計測部
- 10:印刷ロール
- 11, 13:基準マーク
- 12:回転位相差検出装置
- 16:回転位相差算出部
- 17:回転位相差判定部
- 18:表示部
- 19:警報器

THIS PAGE BLANK (USPTO)

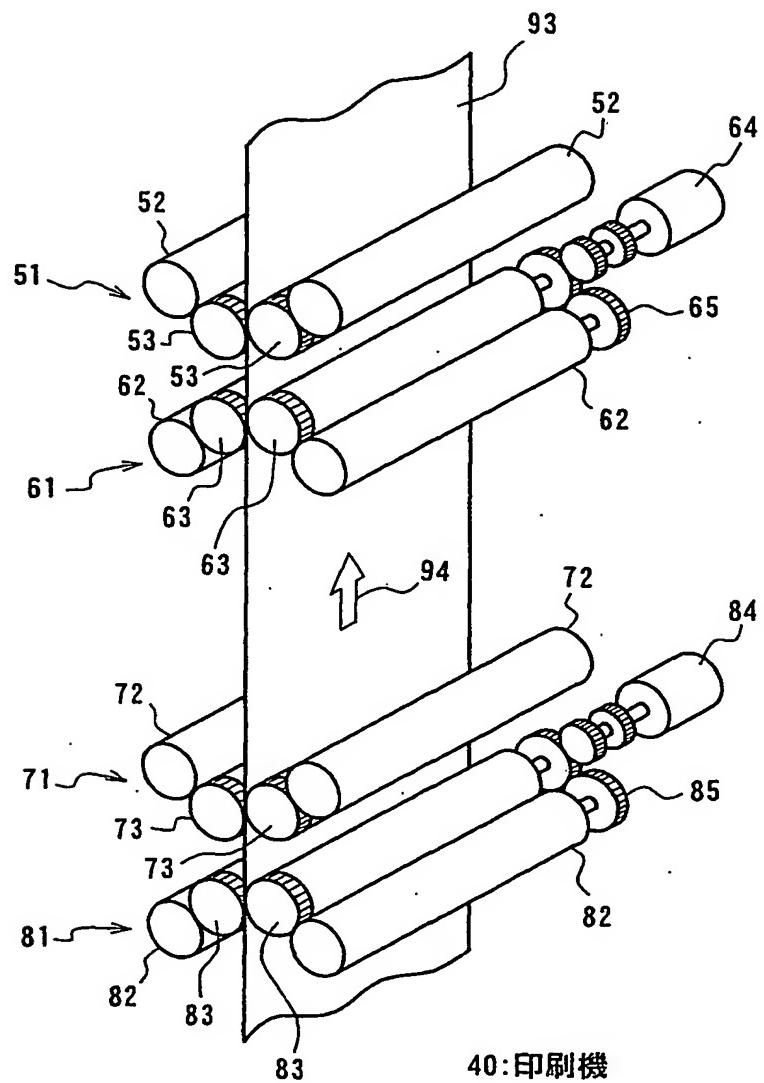
図 7



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 8

オフセット輪転印刷機の概要図



40:印刷機

51:黒印刷部

52, 62, 72, 82:版胴ロール

53, 63, 73, 83:印刷ロール

61:黄印刷部

64, 84:ロール駆動モータ

65, 85:駆動歯車

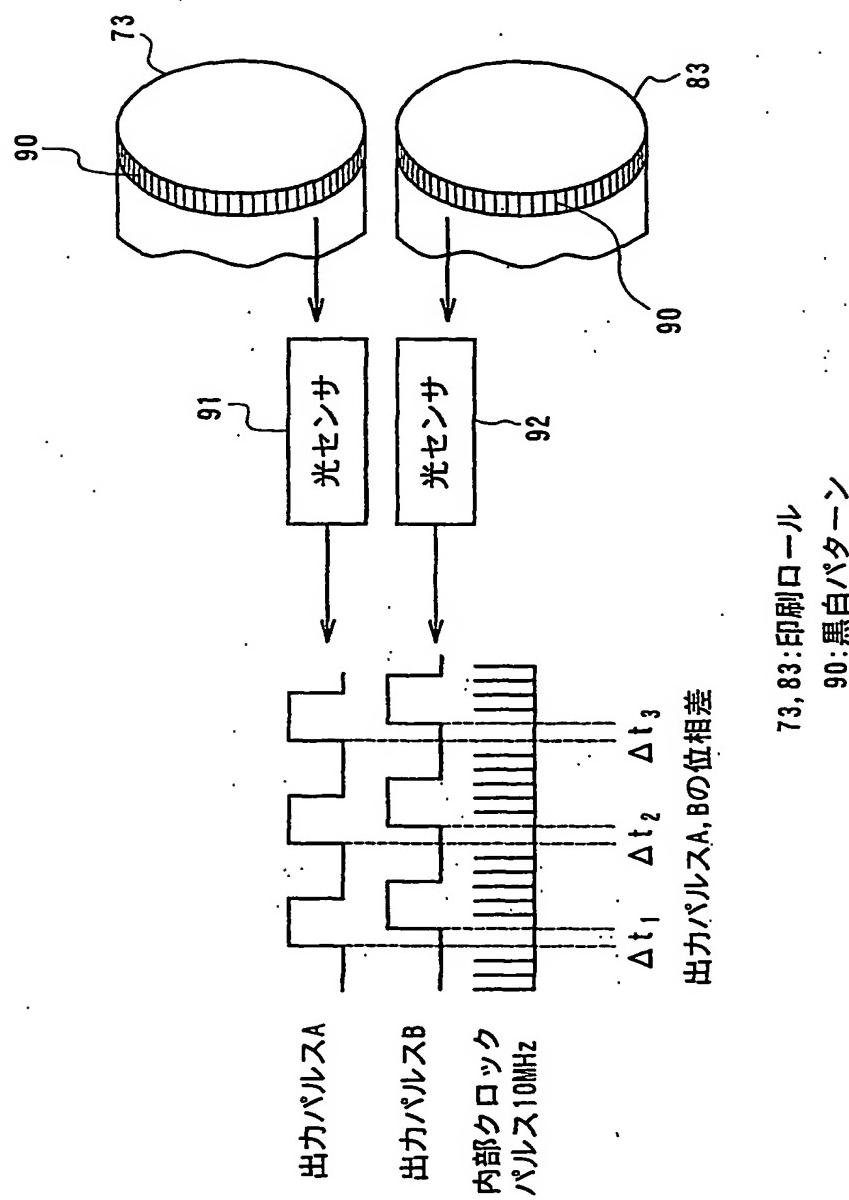
71:赤印刷部

81:青印刷部

THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 9

従来の位相差検出方法の説明図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/03514

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.C1⁷ B41F33/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.C1⁷ B41F33/14, B41F13/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2001	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 60-107344, A (Toppan Printing Co., Ltd.), 12 June, 1985 (12.06.85),	1,2,6-9, 15,16,22
Y	page 3, upper right column, line 7 to page 3, under right column, line 9 (Family: none)	3-5,10-15, 17-21
Y	JP, 02-261648, A (Toppan Printing Co., Ltd.), 24 October, 1990 (24.10.90), page 4, lower left column, lines 8 to 14 (Family: none)	3
Y	JP, 50-047090, A (Taihei Kogyo K.K.), 26 April, 1975 (26.04.75), page 2, lower left column, lines 4 to 8 (Family: none)	4
Y	JP, 05-1418, A (Penta Ocean Construction Co., Ltd.), 08 January, 1993 (08.01.93), page 2, lines 18 to 25 (Family: none)	5
Y	JP, 60-176763, A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 10 September, 1985 (10.09.85), page 5, lower right column, lines 9 to 19 (Family: none)	10,11 17,18

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T"	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&"	document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		

Date of the actual completion of the international search
16 May, 2001 (16.05.01)Date of mailing of the international search report
29 May, 2001 (29.05.01)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/03514

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US, 5778791, A (MAN Roland Druckmaschinen AG.), 14 July, 1998 (14.07.98), page 6, left column, lines 35 to 41 & JP, 08-252908, A page 3, lines 33 to 39 & EP, 727313, A1 & DE, 19505692, A & CA, 2169668, A	12-14, 19-21

A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. Cl' B41F33/14

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. Cl' B41F33/14, B41F13/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2001年

日本国実用新案登録公報 1996-2001年

日本国登録実用新案公報 1994-2001年

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P, 60-107344, A (凸版印刷株式会社) 12. 6月. 1985 (12. 06. 85), 第3頁右上欄第7行~同頁右下欄	1, 2, 6-9, 15, 16, 22
Y	第9行, (ファミリーなし)	3-5, 10-15, 17-21
Y	J P, 02-261648, A (凸版印刷株式会社) 24. 10 月. 1990 (24. 10. 90), 第4頁左下欄第8行~第14 行, (ファミリーなし)	3
Y	J P, 50-047090, A (太平工業株式会社) 26. 4月. 1975 (26. 04. 75), 第2頁左下欄第4行~第8行, (ファミリーなし)	4

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

16. 05. 01

国際調査報告の発送日

29.05.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官(権限のある職員)

畠井 順一

2P 3007



電話番号 03-3581-1101 内線 3261

C (続き) 関連すると認められる文献		関連する 請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
Y	JP, 05-1418, A (五洋建設株式会社) 8. 1月. 1993 (08. 01. 93), 第2頁第18行~第25行 (ファミリーなし)	5
Y	JP, 60-176763, A (大日本印刷株式会社) 10. 9月. 1985 (10. 09. 85), 第5頁右下欄第9行~第19行, (ファミリーなし)	10, 11 17, 18
Y	US, 5778791, A (MAN Roland Druckmaschinen AG.) 14. 7月. 1998 (14. 07. 98) 第6頁左欄第35行~第41行 & JP, 08-252908, A 第3頁第33行~第39行 & EP, 727313, A1 & DE, 19505692, A & CA, 2169668, A	12-14, 19-21